

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO PROGRAMA
DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: AREA DE
CONCENTRAÇÃO: ERGONOMIA
DOUTORADO**

**MEMÓRIA DE TRABALHO E COMPORTAMENTO SEGURO
EM CONDUTORES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES.**

Contribuição aos estudos em ergonomia cognitiva

Autora: Sandra Luzia Haerter Armôa

Orientador: Prof. Roberto Moraes Cruz, Dr.

Florianópolis-SC

2009

AGRADECIMENTOS

A todos os sujeitos (586) que participaram deste estudo e que tinham expectativas de que sua colaboração pudesse contribuir para a diminuição dos Acidentes no Trânsito.

Ao meu orientador Prof. Dr. Roberto Moraes Cruz, pelo brilhantismo, aprendizagem, competência, incentivo e disposição para ensinar.

A Carolina Bunn Bartilotti, pelo companheirismo compartilhando sempre a aprendizagem.

Aos acadêmicos Denise Mattos, Felipe Souza, Joice Lima, Monay Larissa, Ana Carolina Manterdal, pela disposição, inteligência e o desejo de aprender.

Aos meus filhos Rubens e Rafael pelo amor amizade e cumplicidade que nos une e fazem acreditar que a vida sempre pode ser melhor. Rubens obrigado pela parte técnica da informática. Rafael obrigado pelo apoio didático da pesquisa. Amor incondicional!!!

A minha mãe por acreditar em mim e compreender os momentos de desatenção quando estive envolvida em estudos e trabalho.

A UFSC pela oportunidade de estudo.

A UNIGRAN. Centro Universitário da Grande Dourados, em especial a Reitora Prof^a Rosa Maria De déa, pela confiança e oportunidade desse crescimento pessoal.

A banca examinadora que prontamente aceitou o convite.

Aos meus alunos que sempre me incentivaram e me desafiaram a querer saber mais.

Aos amigos e amigas, impossível nomear todos, mas meu carinho em especial Carina, Maura e Perpetua “Afinal a gente vai á luta e a gente se dá bem”...

A Eve companheira de aula, de subsolo, de guaraná power “faça chuva... faça sol” andando de ônibus em Floripa!

A DEUS que livrou os meus pés de tropeçarem para que eu andasse sempre diante da luz da vida!!!

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar o desempenho da Memória de Trabalho como fator preditivo ao comportamento seguro no trânsito entre condutores acidentados e não acidentados no trânsito. Participaram da pesquisa na primeira etapa 276 participantes (100 jovens universitários, 100 idosos e 76 pacientes neurológicos com AVE), onde se verificou a sensibilidade do instrumento de medida. A segunda etapa comparou o resultado de 280 condutores acidentados e não acidentados com mais de 5 anos de habilitação, onde avaliou-se através do instrumento de medida IMMT a atuação da Memória de Trabalho por meio de 4 tarefas. Os resultados mostraram que todas as tarefas alcançaram significância estatística. Os condutores não acidentados tiveram uma frequência de acertos maior que condutores acidentados. Quanto ao tempo para realizar tarefas, observou-se diferenças menores, mas o grupo de condutores acidentados responde com mais erros. Os resultados estatísticos foram analisados de acordo com modelos de processamento da informação e a Psicologia Cognitiva, especialmente o modelo de Memória de Trabalho. No processo de validação, os valores de *Alfa de Cronbach* foram próximos de 1, mostrando que o instrumento possui um nível de consistência interna aceitável. Quanto a validade de critério o IMMT se mostrou preditor nas tarefas que exigem Memória de Trabalho.

Palavras Chaves: Memória de Trabalho. Trânsito. Condutores.

ABSTRACT

The objective was to verify the performance of working memory as a predictor of safe behavior among drivers injured and not injured in traffic. Participated in the survey in the first stage 276 participants (100 young university students, 100 seniors and 76 neurological patients with stroke), which found the sensitivity of the measuring instrument. The second stage compared the outcome of 280 drivers injured and not injured which have more than 5 years of qualification, where it was evaluated by means of a IMMT measure the performance of working memory by 4 tasks. The results showed that in all tasks reached statistical significance. The non-injured drivers had a higher frequency of hits that injured drivers. As the time for tasks, we observed minor differences, but the group of injured drivers responded with more errors. The statistical results were interpreted according to models of information processing and cognitive psychology, especially the model of working memory. In the validation process, the values of Cronbach's Alpha were near 1, showing that the instrument has an acceptable level of internal consistency. As the validity of the criterion was IMMT predictor in tasks requiring working memory.

Key- words: Working Memory. Traffic. Drivers.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Estrutura de armazenamento	09
FIGURA 2 - Modelo de Memória de Trabalho	14
FIGURA 3 - Memória de trabalho e componentes executivos.....	17
FIGURA 4 - Áreas de armazenamento	23
FIGURA 5 – Atuação da Memória de Trabalho.....	24
FIGURA 6 - Relação tarefa e processos cognitivos	33
FIGURA 7 – Relação trânsito e ergonomia	36
FIGURA 8 - Condutor e Memória de Trabalho.....	44
FIGURA 9 - Atuação da memória de trabalho e resposta	45
FIGURA 10 - Variáveis que afetam a Memória de Trabalho.....	68
FIGURA 11- Análise do teste de <i>Scheffé</i> entre o desempenho dos 3 Grupos	70
FIGURA 12- Comparações no desempenho das tarefas através da média do teste <i>Scheffé</i> , quanto ao Tempo de Resposta no instrumento de medida IMM.....	77
FIGURA 13 Análise do teste de Mann-Whitney entre o desempenho dos Grupos de condutores acidentados e não acidentados	79
FIGURA 14 Critérios de inclusão no grupo.....	83
FIGURA 15 Análise do teste de <i>Scheffé</i> entre o desempenho dos CNA, CA Médio e CA Grave nas quatro tarefas do IMMT e diagramas construídos com Intervalos de Confiança de 95%.....	85

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Sistema de armazenamento.....	54
QUADRO 2	Tarefa 1 Localizar figuras	56
QUADRO 3	Tarefa 2 Pares invertidos	57
QUADRO 4	Tarefa 4 Organizar palavras.	58
QUADRO 5	Tarefas utilizadas na avaliação da Memória de Trabalho	59

TABELAS

TABELA 1 Perfil dos participantes composta por jovens, idosos e pacientes neurológicos (AVE).....	62
TABELA 2 Resultado do Teste ANOVA com significância de $P < 0,001$	62
TABELA 3 Múltiplas comparações entre as 4 tarefas para os grupos jovens universitários, idosos e neurológicos,	63
TABELA 4 Resultado do Teste ANOVA com significância de $p < 0,01$ para o Tempo de resposta nas tarefas do IMMT.....	64
TABELA 5 Distribuição da população com e sem acidente de acordo com as características sócio-demográficas.....	68
TABELA 6 Aspectos psicofisiológicos dos motoristas acidentados	70
TABELA 7 Médias de significância $P < 0,001$ nos acertos das tarefas entre os grupos CA e CNA	72
TABELA 8 Coeficiente de precisão por <i>Alpha de Cronbach</i>	74
TABELA 9 Correlação entre itens das tarefas do IMMT, sinalizadas pelos valores de <i>Alpha de Cronbach</i>	81
TABELA 10 Grau de significância entre os grupos CNA, CA Médio, CA	83
TABELA 11 Análise <i>Kruskal-Wallis</i> , com diferença significativa de $p < 0,01$	85

ABREVIATURAS

CA	Condutores Acidentados
CNA	Condutores não Acidentados
CNH	Carteira Nacional de Habilitação
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
GP	Grupo de Palavras
IMMT	Instrumento de Medida de Memória de Trabalho
LF	Localizar Figuras
MT	Memória de Trabalho
OP	Organizar Palavras
PI	Pares Invertidos
RENACH	Registro Nacional de Condutores Habilitados
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos.....	4
1.2 Objetivos Específicos	4
CAPÍTULO 2 - MEMÓRIA DE TRABALHO.....	8
2.1- Memória como um processo psicológico.....	8
2.2 Memória de Trabalho e componentes executivos	11
2.3 Atuação da Memória de Trabalho e seus componentes	15
2.4 Aspectos neuropsicológicos da Memória de Trabalho: operações cognitivas e cérebro	22
2.5 Pesquisas em Neuropsicologia e Memória de Trabalho.....	26
CAPÍTULO 3 - ERGONOMIA COGNITIVA, MEMÓRIA DE TRABALHO E	
ACIDENTE DE TRÂNSITO.....	31
3.1 Comportamento seguro.....	38
3.2 Comportamento seguro e percepção de risco.....	39
3.3 Tomada de decisão e erro humano: acidentes	
CAPÍTULO 4 – MÉTODO.....	45
4.1 Natureza e desenho da pesquisa	45
4.2 Contexto da pesquisa	46
4.3 Definições das variáveis do estudo.....	47
4.4 Instrumentos de coleta de dados e procedimentos.....	48
4.5.Procedimentos de coleta de dados	56
4.6 Cuidados éticos.....	60
CAPÍTULO 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
5.1 Perfil dos participantes da etapa 1.	61
5.2 Perfil da Etapa 2 :Condutores acidentados e não acidentados.....	70
5.3 Análise das médias dos grupos CA e CNA nas quatro tarefas do instrumento IMMT.	73
5.4 Consistência interna do instrumento de medida IMMT	79
5.5 Estudos da validade de critério	81
6-CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

A ergonomia estuda o entendimento das interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Na interação do homem com o artefato deve-se considerar que o homem utiliza-se de recursos sensoperceptivos, conceituados como a capacidade para decompor um objeto (sensação) e recompô-lo dando-lhe uma organização e interpretação (percepção). O sistema sensoperceptivo é composto pela atenção, memória e orientação. A cada momento, os sentidos da visão, audição, olfato, sensibilidade tátil recebem informações do mundo exterior que são organizados pelos processos perceptivos.

A cognição abrange os processos mentais que permitem realização de ações e comportamentos. Ela permite organizar e usar os conhecimentos para realizar tarefas no ambiente. O aprender, o conhecimento, a memória e a atenção fazem parte do sistema cognitivo, assim como a capacidade de planejar, acompanhar e adaptar procedimentos mediante modificação das informações fornecidas pelo ambiente. Esses elementos compõem o sistema cognitivo e atuam em conjunto.

Recentemente, estudos da Psicologia Cognitiva e da Neuropsicologia têm descrito como o indivíduo internaliza formas de comportamento, num processo em que as atividades externas ao organismo, por meio das relações interpessoais, transformam-se em atividades internas (intrapsicológicas e de representações mentais). A representação, ou seja, a forma pela qual as pessoas conhecem a realidade, por vezes, é discutida como o resultado de um processo de memória que pressupõe a codificação da informação, o seu armazenamento e a sua evocação. Os estudos de Baddeley (2000) sobre memória buscam compreender como o conhecimento é mantido e recuperado, bem como os fatores que podem auxiliar ou dificultar esse processo.

O modelo de memória estudado por Anderson (2000), Del Nero (1997) e Sternberg (2000) propõe uma estruturação em três níveis: memória de curto prazo, em que há manutenção dos estímulos relevantes por um período curto de tempo; memória de longo prazo, na qual as informações são armazenadas sem uma limitação temporal, e a "Memória de Trabalho" como uma parte ativada da segunda. A Memória de Trabalho funciona como um gestor da memória, sendo as informações recuperadas reconstruídas nela a partir do material existente na memória de longo prazo.

A Memória de Trabalho é um construto teórico, ou seja, um sistema organizado conceitual utilizado na Psicologia Cognitiva para referir-se a mecanismos subjacentes à

manutenção de informações relevantes no desenvolvimento de uma tarefa cognitiva. Tem como característica a manutenção e a troca de informações por um curto espaço de tempo, sendo importante para a leitura do contexto, pois esse gera pistas mnêmicas que permitem a "reconstrução" da memória a cada evocação, o que lhe atribui um caráter dinâmico.

Baddeley e Hitch (1974) realizaram pesquisas sobre o conceito de Memória de Trabalho (*working memory*). Ela é capaz de manter ativadas diferentes informações pelo tempo necessário para a execução de uma tarefa complexa. Seu elemento principal, o "executivo central", possui recursos atencionais que possibilitam a execução de tarefas concomitantes, necessárias em diferentes situações-problema, como resolução de problemas matemáticos e compreensão de leitura textual. Esse executivo central mantém contato com a memória de longo prazo e é responsável pelo trabalho de processos fonológicos ou visuo-espaciais.

Nos anos 60 surgiu pela primeira vez a expressão "Memória de Trabalho" e diversos trabalhos mostraram evidências de uma possível relação entre esse construto e as habilidades cognitivas (RICHARDSON, 1996). No entanto, foi o trabalho de Carpenter, Just e Shell (1990) o ponto de partida para um despertar científico sobre a importância da Memória de Trabalho na cognição humana. O desempenho nas tarefas como dirigir requer a manutenção de determinado número de regras subjacentes. Um maior número de regras e símbolos produz necessariamente uma maior complexidade da situação. O êxito para resolver as tarefas, a leitura e decodificação de símbolos dependem da capacidade do sujeito em manter ativas as regras que essa situação demanda, esse é o construto Memória de Trabalho.

O conceito de Memória de Trabalho, inicialmente proposto por Atkinson e Schiffman (1968), é tido como um componente central na cognição humana que assume fundamentalmente as funções de armazenamento temporário de informação, com capacidade limitada. Essa informação é de natureza diversa e recolhida pelos órgãos dos sentidos. Quanto ao raciocínio, essa memória assume um espaço onde o participante pode explorar diferentes aspectos da tarefa, ou heurísticas que conduzam à sua resolução (GILHOOLY, LOGIE e WYNN, 1999).

Nessa pesquisa, a Memória de Trabalho (MT) (*working memory*) é um construto responsável pelas tarefas que estão sendo realizadas, durante uma atividade complexa e que requer primordialmente recursos atencionais. Baddeley (1986) identificou que, quanto mais próximas forem as características de um estímulo em relação ao ponto focal, mais atenção elas receberão e, portanto, mais rapidamente serão processadas.

A Memória de Trabalho é a estrutura cognitiva que pondera o passado e o futuro, e implica diretamente na tomada de decisão. Para Raskin (2005 p.05) “a tomada de decisão é o processo de responder a um problema, procurando e selecionando uma solução ou ação”. O problema pode ter diversas naturezas, a ação deve escolher as conseqüências futuras mais prováveis e decidir como dar uma resposta mais adequada à situação. Palmini (2004) afirma que na tomada de decisão a Memória de Trabalho permite que o cérebro reviva brevemente o que já aconteceu e organize um comportamento de resposta voltado para um resultado futuro favorável.

O sujeito ao dar respostas utiliza associação de idéias com um potencial mnemônico porque atua possibilitando o resgate das informações armazenadas e aumentando a capacidade de recordação dos conhecimentos aprendidos, aliando a situação presente para prever uma resposta futura. O condutor no ambiente do trânsito realiza numerosas atividades em que se faz uso, simultaneamente, de diversos processos mentais, por exemplo, a velocidade de identificação de elementos informativos, como imagens visuais com cores, tamanhos, formas. O que se refere à localização, imagens com rotação, inversão e mobilização são tarefas da Memória de Trabalho. Tendo a participação ainda de outras funções ligadas a central executiva.

O condutor tem acesso a uma série de regras que ele deve conhecer e observar, e cuja não observância pode ter conseqüências desastrosas. Essas regras estão contidas no Código Brasileiro de Trânsito (2007), e são evocadas pelo condutor através do processo mnemônico na presença e decodificação dos símbolos (placas, semáforos).

Sobre o comportamento no trânsito, Hoffmann, Carbonell e Montoro (2005 p.348) apontam que o “comportamento seguro implica a norma observada em comum acordo pelos usuários que maximizam os benefícios do trânsito, minimizando os riscos desse para o conjunto da população”. Os mesmos autores afirmam que o “comportamento de segurança relaciona-se com velocidade, tempo, emoções, organizações perceptivas, processamento de informações”. p.349.

Assim, considerar o comportamento no trânsito, neste trabalho, significa pensar no desempenho de tarefas, ou seja, em como o condutor responde às representações simbólicas e às denominações utilizadas, procurando associar elementos do contexto para facilitar o seu uso. O condutor deve estar atento e vigilante às representações simbólicas, ou seja, alerta para o aparecimento de estímulos: sinalização horizontal e vertical, placas, lombadas eletrônicas, semáforos, acompanhados de seus atributos como as cores, formas, tamanhos, letras, números. Nesse momento, acontece a interação entre os conhecimentos adquiridos

anteriormente e os conhecimentos novos, tais como significado das placas, modelos novos de semáforo e de aferição de velocidade.

A ergonomia cognitiva é um campo da aplicação da ergonomia que tem como objetivo explicitar como se articulam os processos cognitivos em face de situações de resolução de problemas nos seus diferentes níveis de complexidade. Para Hollnagel (1997) ela é solicitada a contribuir com um referencial teórico e metodológico que permita analisar como o trabalho afeta a cognição humana e, ao mesmo tempo, é afetado por ela.

As tarefas exigem atenção que focaliza o nível relevante de processamento ao longo do tempo. Por exemplo, no caso da Memória de Trabalho, o sistema supervisor atencional atua de maneira recíproca com dois módulos separados para o processamento a curto prazo das informações verbais e visuais que chegam do ambiente. Esse tipo de argumentação relaciona a Memória de Trabalho à velocidade com que se processa a informação na tomada de decisão. Retrata, assim, sua importância para estudos do comportamento seguro e para o processamento das atividades cognitivas e das possibilidades de manipulação simbólica dos elementos no ambiente do trânsito.

Nesse sentido, a direção de pesquisa escolhida é responder a seguinte pergunta: Em que medida a Memória de Trabalho é uma variável sensível na verificação do comportamento no trânsito entre condutores acidentados e não acidentados no trânsito?

1.1 Objetivos

Geral: Verificar o desempenho da Memória de Trabalho como fator preditivo ao comportamento seguro no trânsito entre condutores acidentados e não acidentados.

1.2 Objetivos Específicos

Identificar a atuação dos componentes do sistema de Memória de Trabalho na habilidade para processar as informações, nos condutores acidentados e não acidentados.

Construir um instrumento de medida de Memória de Trabalho (IMMT).

Verificar comparativamente a sensibilidade do IMMT em três tipos de população: população jovem (18-30 anos), idosos (acima de 60 anos) e pacientes neurológicos que sofreram Acidente Vascular Encefálico (AVE).

Verificar a validade preditiva do IMMT em condutores acidentados e não-acidentados no trânsito.

1.3 Justificativa

O homem, como outros seres vivos, coleta no meio ambiente as informações necessárias para sua adaptação e sobrevivência. A memória é altamente contextual, as lembranças desencadeiam associações com outros lugares. No trânsito, as mensagens em forma de símbolos permitem uma informação visual mais rápida em comparação com as mensagens textuais, o que pode torná-las mais eficientes na decodificação da Memória de Trabalho, quando acionam esquemas já adquiridos.

A Memória de Trabalho tem uma capacidade limitada. Pode-se manter certo número de unidades discretas de informação na Memória de Trabalho para processamento a qualquer momento. Se a informação for agrupada de forma que cada unidade individual contenha uma grande quantidade de itens, pode-se realizar um processamento bem mais complexo. Por exemplo, pode-se ler uma placa rapidamente se ela corresponder a esquemas previamente adquiridos. Nesse momento, não se identifica detidamente a forma de cada letra, utiliza-se a Memória de Trabalho para combinar a imensa variedade de formas em uma frase com significado. Ao observar algumas formas, usam-se esquemas altamente sofisticados, adquiridos ao longo de muitos anos.

O retorno de uma informação armazenada consiste em um processo reconstrutivo complexo e tal processo baseia-se na Memória de Trabalho. Consiste, ainda, em processos de decisão que determinam qual a informação é ativada na memória de longa duração e qual a informação é retida na memória de curta duração.

A Ergonomia Cognitiva se preocupa, particularmente, com o processamento da informação humana, pois o homem, a partir de seu aparato sensorio motor, interage com o meio ambiente no qual se insere. Nesse sentido, o uso dos conhecimentos e técnicas de Ergonomia Cognitiva conduz ao estudo cognitivo da relação do homem e dos elementos físicos e sociais do local de trabalho, e mais concretamente, quando esta relação é mediada pelo uso de máquinas e artefatos.

Nesse sentido, pode-se pressupor que essas representações constituem um conjunto de traços de informação recuperados na memória de longo prazo e ativados na Memória de Trabalho. Se as representações estão estreitamente associadas ao processo de Memória de

Trabalho, como a decodificação dos símbolos (placas, semáforos) se articula para a construção das competências de um comportamento seguro no trânsito? Dessa forma, as placas buscam estabelecer uma forte associação entre as leis do trânsito e as ações esperadas. Assim, o estímulo visual ativa e disponibiliza informações da memória relacionadas ao seu significado, bem como os procedimentos necessários para executar tal ação. A falta de uma representação direta do objeto do dia-a-dia pode induzir a erros, por isso a necessidade de recomendações ergonômicas para estabelecer informações mais precisas dos símbolos.

Em vista do exposto o presente trabalho tem uma significativa relevância para a população pesquisada, uma vez que se propõe estudar a papel da Memória de Trabalho (MT) no comportamento de dirigir. O alerta da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostra que o Brasil tem o quinto maior número de mortes no trânsito de todo o mundo. A OMS utilizou dados de 2007, com o objetivo de comparar todos os países. Segundo dados oficiais naquele ano, houve 35,1 mil mortes causadas por acidentes com automóveis no Brasil. Especialistas acreditam que esse número pode ser bem maior, pois só são contabilizadas as mortes que ocorrem no local do acidente.

Dirigir um carro é uma tarefa complexa que requer diversos tipos de informações processadas simultaneamente, tais como as informações sensoriais, cognitivas e motoras. A seleção perceptual leva à filtragem de informações, deixando entrar no sistema apenas aquelas relevantes para o indivíduo, ou seja, no ato de dirigir estímulos como luzes vermelhas, placas, sinais de alerta devem receber prioridade no processamento em relação a outros tipos de estímulos. A tarefa da Memória de Trabalho (MT) é lidar com a associação entre as informações mantidas nos sistemas de suporte e promover sua integração com informações da memória de longa duração.

A memória é uma estrutura cognitiva importante para o estudo do comportamento seguro, porque ela é base para a aprendizagem. Se não houvesse uma forma de armazenamento mental de representações do passado, não se teria uma solução para tirar proveito da experiência. Assim, a memória envolve um complexo mecanismo que abrange o arquivo e a recuperação de experiências, portanto está intimamente associada à aprendizagem, que é a habilidade de mudar o comportamento através das experiências que foram armazenadas na memória. Em outras palavras, a aprendizagem é a aquisição de novos conhecimentos e a memória é a retenção dos conhecimentos aprendidos.

O interesse pelo estudo de memória é antigo, remonta à antiguidade clássica, mas em relação ao modelo de Memória de Trabalho poucos estudos apresentam a descrição dos seus componentes, principalmente estudos sobre a atuação do componente executivo central.

1.4 Limites e escopo da pesquisa

O escopo desta pesquisa não visa analisar todos os fatores associados a acidentes de trânsito, pois o número de fatores de risco que prediz a ocorrência de acidentes é vasto, e não se encontra na literatura especializada uma compilação considerada suficiente para ser utilizada como modelo.

Uma das principais limitações deste estudo reside no fato de trabalhar com um universo populacional escolhido intencionalmente, em razão do acesso do pesquisador aos participantes, o que não nos permite generalizações no âmbito de segurança no trânsito. Este trabalho pretende caracterizar as variáveis da Memória de Trabalho e sua relação com o desempenho de condutores envolvidos e não envolvidos em acidentes,

Outra limitação refere-se à escassez de dados sobre métodos de avaliação da memória do trabalho em contextos de trabalho específicos. No Brasil, até o momento, não foram encontradas pesquisas referentes ao assunto. No plano internacional, os materiais encontrados genericamente se referem à avaliação de memória de trabalho no campo da aprendizagem.

CAPITULO 2 - MEMÓRIA DE TRABALHO

Este capítulo traz informações sobre a Memória de Trabalho (MT) e as pesquisas realizadas na área. Tal construto psicológico diz respeito ao processamento e estocagem simultânea da informação. A Memória de Trabalho permite, em outras palavras, que o indivíduo realize diversas tarefas complexas sempre e quando mantiver ativas na memória, informações em quantidade suficiente e relevante à solução dos problemas. Os resultados de diversos estudos internacionais mostram evidências de uma relação entre o construto e a inteligência, ou seja, a adaptação ao contexto.

2.1- Memória como um processo psicológico

A aprendizagem e memória são bases para todo o conhecimento, habilidades e planejamento, considera o passado, situa o presente e prevê o futuro. A fim de entender a influência da memória no comportamento no trânsito, é necessário saber como as informações são normalmente processadas e que fatores auxiliam o funcionamento do sistema cognitivo. Essa descrição inclui o conceito de arquitetura cognitiva, representações mentais (a base do conhecimento), resolução de tarefas, processos de execução e conhecimento cognitivo que, juntos, fornecem os fundamentos necessários à aprendizagem.

Dentro da arquitetura da cognição uma das características principais é a organização do sistema de memória (DOCKRELL E MCSHANE, 2000). Existem diferentes categorias de memórias, entre elas estão: memória declarativa (memória para fatos e eventos), por exemplo, lembrança de datas, fatos históricos, números de telefone, entre outros; memória processual (memória para procedimentos e habilidades), por exemplo, a habilidade para dirigir, jogar bola, dar um nó no cordão do sapato e da gravata. Para ser usado mais tarde, o conhecimento deve ser armazenado de alguma forma pelo sistema cognitivo. A memória de longo prazo é a estrutura onde a informação é armazenada de forma permanente e tem a capacidade ilimitada. O processo de armazenar novas informações na memória de longa duração é chamado de consolidação (BERG, 1991). Existe uma memória que é temporária e que é limitada em sua capacidade, sendo armazenada por um tempo muito curto no cérebro, que vai de milissegundos a poucos minutos. Essa memória é chamada de memória de curta duração, ou memória de curto prazo (BADDELEY, 1990). Conforme sua função, há basicamente dois tipos de memória: memória de trabalho (manutenção da informação por alguns instantes) e

memória declarativa (registro de fatos e conhecimentos). Entre estas, há as episódicas e as semânticas (que marcam conhecimentos gerais). Há também as memórias procedurais (referentes a capacidades ou habilidades motoras ou sensoriais). Segundo os tipos, as memórias dividem-se em explícitas e implícitas (SCHLINDWEIN-ZANINI, 2009). Em relação ao tempo, classifica-se a memória como sendo de curta duração, longa ou remota (IZQUIERDO, 2002). As funções de memória e linguagem são, geralmente, relacionadas, inclusive, ao Lobo Temporal; e as alterações nessas funções devem ser consideradas na clínica de saúde mental (SCHLINDWEIN - ZANINI, IZQUIERDO, CAMMAROTA, PORTUGUEZ, 2009).

Para que ela se torne permanente, ela requer atenção, repetições e idéias associativas. Uma elaboração do conceito da memória de curta duração que tem sido feita nos últimos anos é a Memória de Trabalho, sendo esse um termo mais genérico para o armazenamento da informação temporária (DOCKRELL e MCSHANE, 2000). Muitos especialistas consideram memória de curta duração e Memória de Trabalho a mesma estrutura, mas a Memória de Trabalho possibilita alternar entre duas tarefas mnêmicas, consideradas atividades complexas, pois essas atividades exploram diferentes possibilidades antes de fazer uma escolha, entretanto, outros autores a consideram como parte da memória de longo prazo, mas que também abrange a memória de curto prazo, conforme figura 1:

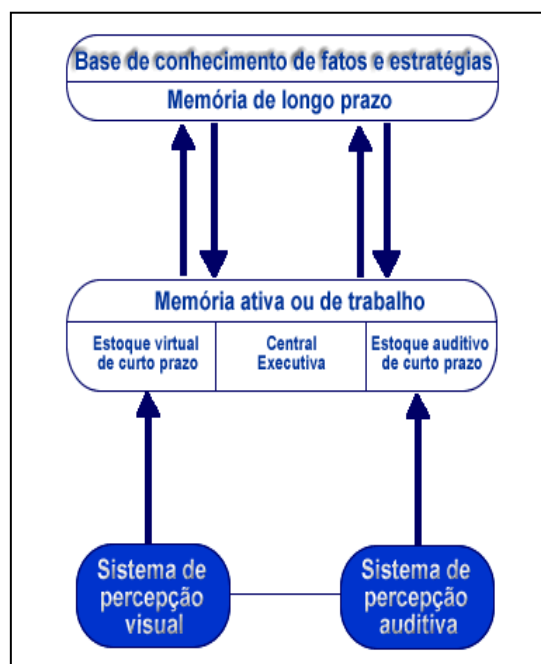


Figura 1- Estrutura de armazenamento. Fonte: Dockrell e Mcshane (2000 p.57)

Sternberg (2000) explica essa diferença ao caracterizar a Memória de Trabalho como aquela que comporta apenas a porção ativada mais recente da memória de longo prazo e transfere este elemento para dentro e para fora de um breve e temporário armazenamento da memória. Estudos neuropsicológicos também mostraram a evidência de uma memória transitória breve, usada para lembrar temporariamente a informação, a qual é distinta da memória de longo prazo, utilizada para lembrar a informação durante longos períodos de tempo. Esse tipo de memória imediata já recebeu várias modificações desde sua proposta inicial, principalmente pelo trabalho de Baddeley e Hitch (1974), mas a idéia central é de que há um sistema de capacidade limitada que armazena informações temporariamente.

O modelo de Memória de Trabalho ampliou e, em certo sentido, substituiu os conceitos anteriores formulados no modelo modal de Atkinson e Shiffrin (1968), mostrando que a memória não é um sistema unitário, mas múltiplo. Da forma como foi proposto originalmente, o modelo de Memória de Trabalho envolvia um executivo central, que atua como um sistema atencional; um esboço viso-espacial, que trabalha como um sistema de armazenamento visual e/ou espacial; e um laço fonológico, que trabalha como um sistema de recitação. Mais recentemente, o modelo passou a contar com um quarto componente, denominado *buffer* episódico, um sistema temporário de capacidade limitada cuja função é unir a informação dos sistemas escravos à informação da memória de longo prazo, formando uma representação episódica unitária (BADDELEY, 2000).

Para o autor, o sistema de Memória de Trabalho contém um executivo central, cujo objetivo principal é regular a atenção e assim controlar a entrada no sistema. A Memória de Trabalho armazena as informações recebidas no banco visual ou no auditivo, dependendo da modalidade da entrada do estímulo. A área auditiva engloba dois componentes: uma área fonológica (a forma pela qual o material verbal é representado na Memória de Trabalho) e o processo de treino articulatório. O conteúdo verbal permanece na área fonológica durante um período relativamente curto de tempo, a menos que seja usado para treinamento.

Damásio e Damásio (2004) estudaram o conhecimento que é armazenado na memória de longo prazo derivado do ambiente externo. O estímulo recebido sofre várias ações e é transformado diversas vezes pelo sistema cognitivo antes de ser armazenado. Toda vez que ocorre aprendizagem adquire-se experiência, aumentando a base de conhecimento, as células do cérebro sofrem uma alteração que reflete no comportamento.

2.2 Memória de Trabalho e componentes executivos

Na Psicologia, dentre os estudos históricos sobre o papel da atividade mnemônica no processo cognitivo William James (1841-1910 citado por Squire e Kandel 2003 p. 26), enfatizava a concepção da memória de curta duração em dois componentes principais: Memória imediata e Memória de Trabalho, considerando esta última como uma extensão da memória imediata. Segundo James, um objeto uma vez apresentado à memória imediata a sua representação é mantida pela Memória de Trabalho, ainda que “nunca perdida, seu tempo nunca é separado, na consciência, daquele do momento presente imediato”.

Um dos primeiros estudos publicados na década de 50 sobre a memória foi o de Hebb (1949, citado por BADDELEY, 1986), o qual propôs que a memória podia ser dividida em memória de curto prazo e memória de longo prazo. Esses dois sistemas de memória ocupariam dois lugares de armazenamento diferentes e teriam características neuropsicológicas distintas (MOTA, 2000). Pesquisas realizadas por Eysenck e Keane (1990), ao investigar MT em um grupo de pacientes que apresentavam memória de curto prazo, sugeriram que qualquer descrição do sistema de memória de curto prazo deve incluir mais de um componente. Um modelo mais atual do sistema de memória de curto prazo é o de Memória de Trabalho.

A Memória de Trabalho refere-se à habilidade para manter e manipular informações durante um curto intervalo de tempo (CROTTAZ, ANAGNOSON e MENON, 2004; WAGAR e DIXON e colaboradores, 2001), sendo dessa forma conceituada como um depósito temporário de informações que depois poderão ser acessadas. Essas informações manipuladas para a resolução de uma dada tarefa podem ser de uma experiência passada armazenada na memória de longo prazo ou que podem estar disponíveis no ambiente atual (STERNBERG, 2000).

Sternberg (2000) e Anderson (2000) propõem um modelo de memória e uma estruturação em três níveis: memória de curto prazo, em que há manutenção dos estímulos relevantes por um período curto de tempo; memória de longo prazo, na qual as informações são armazenadas sem uma limitação temporal, e a "Memória de Trabalho" como uma parte ativada da segunda. A Memória de Trabalho funciona como uma porção ativa da memória, sendo as informações recuperadas reconstruídas nela, a partir do material existente na memória de longo prazo.

Esse novo componente foi denominado de Memória de Trabalho. Ele permite manter temporariamente as representações na mente por um período curto de tempo, além de processar a informação necessária para realizar uma variedade de tarefas cognitivas, como compreensão da linguagem, operações matemáticas e solução de problemas.

Essa distinção entre a Memória de Trabalho e de longo prazo advém de pesquisas neuropsicológicas realizadas por Squire e Kandel (2003) e Del Nero (1997) que identificaram evidências de uma memória transitória breve, usada para lembrar temporariamente a informação, a qual é distinta de memória de longo prazo utilizada para lembrar a informação durante longos períodos de tempo.

Miyake e Shah (2001) definem Memória de Trabalho como “mecanismo ou processo que está envolvido no controle, regulação e manutenção ativa das informações relevantes para uma tarefa complexa” (p.450). Richard (1998) e Shiffrin (1993) referem à Memória de Trabalho como sendo um tópico do armazenamento de curto prazo, praticamente igualando os dois termos. Conceitua o armazenamento de curto termo. Para eles, a Memória de Trabalho é apenas um nome novo para algo que já existia e era desempenhado pela Memória de curto prazo. Kane, Bleckley, Conway e Engle (2001), sintetizam o conceito de Memória de Trabalho como um sistema de: (a) um armazenador na forma de um traço ativo da memória de longo termo, (b) processos para alcançar e manter a ativação e (c) atenção controlada.

Richardson (1996) considera que Miller, Galanter e Pribam foram os primeiros a utilizar, em 1960, o termo "memória operacional" (*working memory*), considerando o lobo frontal como responsável pela 'memória operacional', na qual os planos podem ser retidos temporariamente quando estão sendo formados, transformados ou executados. Nesse sentido, é um sistema de processamento da informação que atua no controle executivo da cognição e do comportamento, sendo um tipo de memória de curto prazo. Essa interpretação, apesar de genérica, é bastante aceita pela neuropsicologia atual.

A Memória de Trabalho permite reter temporariamente a informação nova que é utilizada em processos como compreensão, aprendizagem e raciocínio, ou seja, sempre que o sujeito realizar inferências sobre o meio. Assim, esta tem como característica a manutenção e a troca de informações por um curto espaço de tempo de acordo com o contexto, sendo importante para a leitura deste, pois gera pistas mnêmicas que permitem a "reconstrução" da memória a cada evocação, o que lhe atribui um caráter dinâmico.

Para Helene e Xavier (2003) p.2 “A Memória de Trabalho é um conceito que se refere ao arquivamento temporário da informação para o desempenho de uma diversidade de tarefas cognitivas”. Assim, desenvolveu-se o conceito de Memória de Trabalho como um sistema de

capacidade limitada e com múltiplos componentes. Congruente com essa concepção, diferentes tipos de tarefas vêm sendo empregadas para investigar as características da central executiva. Por exemplo, na tarefa de geração aleatória de letras, o participante deve gerar seqüências de letras em ordem tão aleatória quanto possível. Os resultados indicam que (1) quanto mais rápida a demanda menos aleatória a saída (isto é, mais letras ordenadas em algum tipo de seqüência são geradas) e (2) quanto maior a quantidade de itens envolvidos na escolha, mais lenta é a taxa máxima de geração aleatória, sugerindo que essa atividade depende de um sistema de capacidade limitada.

Leiderman (2002) conceitua a Memória de Trabalho como um sistema de memória que permite a manutenção temporária e o processamento da informação para elaborar o pensamento e dirigir conduta. Embora ela seja usualmente identificada com (e mesmo tratada como sinônimo de) memória de curta duração, essa última mostrou-se por demais simples para lidar com os tipos de retenção de informação por curtos períodos de tempo, evidenciados experimentalmente.

De acordo com o modelo inicial de Baddeley e Hitch (1974), referidos Galera e Fuhs (2003), Memória de Trabalho compreende uma central executiva auxiliada por dois sistemas de suporte responsáveis pelo arquivamento temporário e pela manipulação de informações, um de natureza viso-espacial e outro de natureza fonológica. É a responsável por manter ativa toda informação e processá-la de forma simultânea. Para Mendonza e colaboradores. (2006 p.72), “a Memória de Trabalho é um construto que se refere a um tipo de memória de curto prazo que supera a definição tradicional de memória de curto prazo”. Posto que não somente contempla o armazenamento e a recuperação da informação, mas também seu processamento (operação, transformação) simultâneo.

A relação entre experiências passadas e previsões do futuro é um dos mais importantes mecanismos de Memória de Trabalho. Para Ades (1993) a memória “é, basicamente, essa intrusão do passado no presente, seja sob a forma de imagens, seja como instruções implícitas ou explícitas de como agir” (p. 9) e, para Xavier (1999), uma “capacidade de alterar o comportamento em função de experiências anteriores” (p.62), ou “processo básico para a sobrevivência, com a finalidade primordial de gerar previsões” (1999 p.51).

O enfoque dado por Baddeley e Hitch (1974) ao estudo da Memória de Trabalho está centrado no fracionamento desse sistema de memória em subsistemas básicos, especializados no armazenamento e no processamento de diferentes tipos de informação. Atualmente, o modelo resultante desse enfoque de Memória de Trabalho envolve quatro subsistemas funcionais. A informação verbal e auditiva é armazenada por um laço fonológico. A memória

viso-espacial tem a função de manter e manipular a informação referente aos objetos e às relações espaciais entre eles. O armazenador episódico tem a função de manter temporariamente a informação das várias modalidades; já as informações provenientes dos outros subsistemas e da memória a longo prazo são aglutinadas numa representação episódica unitária. O fluxo de informação vinda do ambiente e da memória a longo prazo está sob a supervisão de um sistema executivo central. (GALERA e FUHS, 2003).

O modelo de Memória de Trabalho, proposto por Baddeley (2000), compreende dois sistemas e um executivo central, conforme ilustra a figura 2.

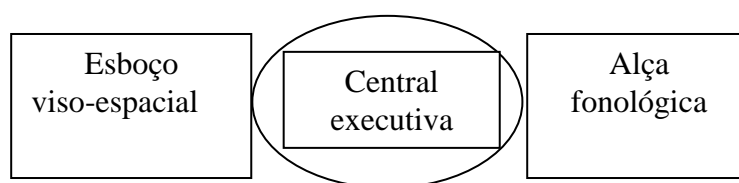


Figura 2- Modelo de Memória de Trabalho. Fonte: Baddeley, (2000 p 164)

Um subsistema é a alça fonológica, que mantém ativa a informação verbal por meio de ensaio fonoarticulatório encoberto. O outro sistema é a prancha de desenho viso-espacial que mantém representações imagéticas de objetos e suas posições espaciais, ou seja, rotação mental de sólidos geométricos. Os subsistemas estão envolvidos em atividades cognitivas superiores, tais como o processamento da linguagem, a leitura, a solução de problemas e a produção da própria consciência denominada a experiência vivida no momento. É importante investigar a natureza dos recursos empregados pelos subsistemas, principalmente, em se tratando da memória viso-espacial, pois ela faz parte das tarefas que implicam o tratamento de cenas visuais e as mensagens lingüísticas para descrever essas cenas. É seu papel, ainda, armazenar temporariamente características e atributos dos símbolos, durante a realização de uma série de tarefas cognitivas de compreensão, de raciocínios e aprendizagem, gerenciados pelo sistema executivo central (DENIS, 2002).

Mota (2000) descreve o executivo central como o componente mais importante, pois tem a capacidade limitada e é utilizado principalmente em tarefas cognitivas complexas. Para decodificar os símbolos contidos nas sinalizações, é preciso que se armazene uma quantidade mínima de informações na Memória de Trabalho. A capacidade de uso adequado da memória é um fator importante diante das informações e estímulos provenientes do ambiente do trânsito. O fato justifica-se porque a memória é responsável pelas inúmeras associações de idéias e informações que fazem o ser humano agir de forma inteligível. Em especial a

Memória de Trabalho consiste em processos de decisão que administram a ativação de informação nos depósitos de curto e longo prazo.

A Memória de Trabalho consiste em tratar informação armazenada para completar propósitos presentes ou metas brevemente. Através da central executiva, acontece a análise do estímulo e a elaboração da resposta (BARKLEY, 2002; LURIA, 1990). Assim, para que a decisão seja adequada para um comportamento seguro no contexto do trânsito, o cérebro precisa comparar cada novo estímulo no contexto do trânsito com as situações semelhantes já vividas que lhes foram transmitidas pela cultura e decisões que tomou no passado quando vivenciou estímulos semelhantes nesse mesmo contexto (DAMÁSIO e DAMASIO, 2004; PALMINI, 2004).

2.3 O desempenho da Memória de Trabalho

Como se divide uma tarefa que utiliza a Memória de Trabalho? A princípio quando se apresenta uma informação perceptiva a ser memorizada, o cérebro codifica essa informação, depois mantém uma representação ativa da informação durante o período e finalmente desencadeia uma resposta motora ligada à utilização dessa informação memorizada. Assim, pelo menos em parte, todos esses eventos podem ser separados em termos temporais.

Durante a retenção das informações algumas devem ser mantidas na memória tais como foram aprendidas. Um exemplo é o número de telefone, consultado numa agenda e discado em seguida. Em outras circunstâncias são necessárias as manipulações das informações, como para um cálculo em que é preciso lembrar-se dos resultados intermediários. Espósito e colaboradores (2008) desenvolveram estudos para testar essa dissociação. A tarefa da Memória de Trabalho consistia em manter na memória, durante 8 segundos, um conjunto de 5 letras apresentadas simultaneamente em ordem aleatória, ou manipular nesse intervalo de tempo esse conjunto de letras a fim de colocá-las em ordem alfabética. As duas condições experimentais desencadearam uma atividade contínua durante o intervalo de tempo, simultaneamente nas regiões ventrais e dorsais do córtex pré-frontal. Porém, essa atividade contínua era quantitativamente mais importante na região dorsal do córtex pré-frontal que nas regiões mais ventrais.

O papel da Memória de Trabalho no raciocínio tem sido estudado a partir do modelo e métodos desenvolvidos por Baddeley e Hitch (1974) e seus colaboradores. O modelo consistia, num primeiro momento, em encarar a Memória de Trabalho como um conceito

tripartido, envolvendo três grandes componentes: o executivo central; o elo fonológico e o registro viso-espacial (BADDELEY e HITCH, 1974; GATHERCOLE e BADDELEY, 1993).

Mais recentemente, Baddeley (2000) p.78-81 refere um quarto componente da Memória de Trabalho – “armazém *buffer* episódico – que seria uma interface entre outros processos e os registros de memória de longo termo”. Desde as primeiras formulações teóricas acerca da Memória de Trabalho essa área de investigação tem acumulado uma grande diversidade de métodos e técnicas de medida. Daneman e Carpenter (1980) propõem uma medida da capacidade de Memória de Trabalho que se relaciona com a compreensão da leitura. Muitos têm sido os trabalhos que sugerem que a capacidade de Memória de Trabalho desempenha um papel crucial nesse domínio (KINTSCH e VAN DIJK, 1978; citado por DANEMAN e CARPENTER, 1980), mas as medidas usadas até então, como *span* de dígitos não haviam deixado essa relação comprovada.

Daneman e Carpenter (1980), com a sua prova de amplitude de leitura, criaram uma medida que tomasse em consideração, não só o processamento como as funções de armazenamento da Memória de Trabalho. Ambos os componentes estariam privilegiados no Teste de leitura (*Reading Span Test*), prova de amplitude de leitura. Essa, para além de exigir da parte do sujeito a compreensão da frase (e, implicitamente, o acesso aos seus aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos) implica diretamente a capacidade de manutenção e recuperação das palavras finais dessas mesmas frases.

Pesquisadores como García-Madruga e seus colaboradores (1989) desenvolveram recentemente duas novas medidas de Memória de Trabalho, dando mais importância ao processamento. O conceito de Memória de Trabalho abrange simultaneamente duas funções: o armazenamento da informação, que seria operacionalizado ao pedir ao sujeito que recorde a última palavra das frases, e outra função, ao ler em voz alta, em que ocorre o processamento.

Para Waters e Caplan (1996), a partir dos próprios critérios de pontuação da prova sobressai uma excessiva importância dada à componente “armazenamento”, pois o resultado final é dado em função do número de palavras recordadas – sem que se tome em consideração a maior ou menor eficiência do processamento durante a leitura das frases. Acrescentam que nada garante que os indivíduos não centrem a sua atenção sobre a última palavra da frase, deixando assim o processamento implícito ao nível da leitura em voz alta que fazem dessa mesma frase. Nesse sentido, uma elevada pontuação nessa tarefa não reflete um bom desempenho em termos de processamento. Uma pontuação fraca pelo contrário, pode até ocorrer em pessoas com bons recursos em nível do processamento da informação, mas que, em termos de armazenamento, não tenham tantas facilidades.

De acordo com o modelo proposto por Baddeley (2000), o modelo de Memória de Trabalho com múltiplos componentes é formado por um sistema geral, denominado executivo central, e dois sistemas auxiliares, denominados de circuito articulatório e tábua viso-espacial. O executivo central (*central executive*), o qual é adotado para ser um sistema de controle de atenção, é importante nas habilidades tais como jogar xadrez e é particularmente suscetível para os efeitos da doença de Alzheimer; e mais dois sistemas auxiliares chamados, a tábua de desenho viso-espacial (*visospatial sketchpad*), o qual é responsável pela manipulação de imagens visuais e a alça fonológica (*phonological loop*), a qual armazena e treina a informação baseada na fala e é necessária para a aquisição tanto do vocabulário nativo quanto de uma língua secundária. Essa noção de existirem dois sistemas auxiliares da Memória de Trabalho, pode levar a uma compreensão errônea sobre a identificação do lugar de armazenamento separado estruturalmente.

O componente mais importante da Memória de Trabalho é o executivo central. Possui capacidade limitada de recursos que estão divididas dentro de vários processamentos. Reportando-se ao executivo central como parte principal do conjunto, Baddeley e Hitch (1974) destacam que os recursos nele existentes e que possibilitam a execução de tarefas concomitantes, são utilizados em diferentes situações-problema. A relação que fazem entre percepto-motoras cognitivas e o executivo central representam uma ligação natural de processamento para a definição de uma ação. Como resultante do comportamento, a Memória de Trabalho se firma como um construto a partir de uma realidade processada. Além de gerir o armazenamento e a manutenção da informação, controla os dois sistemas escravos conforme figura 3, por onde passam a informação, o circuito articulatório e a tábua viso-espacial (BADDELEY, GATHERCOLE e PAPGNO, 2001).

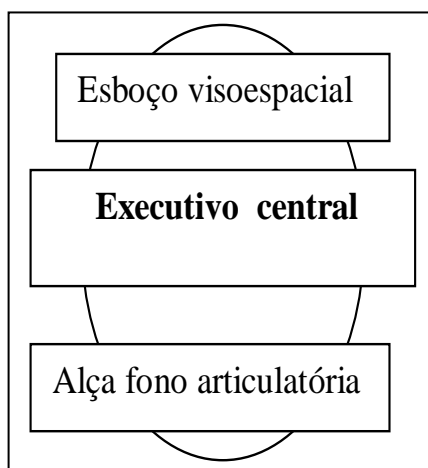


Figura 3- Memória de trabalho e componentes executivos. Fonte: Baddeley, Gathercole e Papagno (2001 p.184).

Os chamados sistemas auxiliares circuito fono articulatorio e a tábua viso-espacial armazenam diferentes tipos de informações, entretanto ambos possuem essencialmente a mesma estrutura. Cada um compreende dois elementos, um armazenador passivo e um processo ativo de ensaio, ambos estão sob controle do executivo central e não realizam funções independentes. O circuito fono articulatorio é mais organizado de forma temporal, serial, tem por função armazenar e processar a informação verbal. A retenção de informações verbais seria por um curto período de tempo, no máximo dois segundos. A informação que se deteriora e é perdida em poucos segundos no armazenador fonológico é restaurada pelo mecanismo articulatorio de ensaio (REASON, 2007 e BADDELEY, 1986).

A tábua de desenho viso-espacial é o segundo sistema auxiliar; tem como função especializada na Memória de Trabalho reter e manejar as informações viso espaciais e que utiliza a metáfora do bloco de papel, que são utilizados quando os sujeitos necessitam resolver alguma questão. A solução de um problema implica na interação complexa de processos, envolvendo ainda as representações mentais, a habilidade de compreender as informações significativas que são obtidas por meio dos órgãos dos sentidos, para uma resposta adequada como a solução de um problema, depende de uma interação de processos o que inclui a Memória de Trabalho. O componente viso espacial é responsável pela habilidade de gerar, reter, recuperar e transformar imagens visuais bem estruturadas. De acordo com Ellis e Young (1988) as habilidades viso espaciais são subdivididas em habilidades espaciais e visuais. As habilidades visuais incluem o processamento de cor, movimento, as espaciais incluem localização espacial, atenção, conhecimento e raciocínio espacial. As habilidades visuoespaciais estão associadas à capacidade de pensar com representações mentais ou sistemas de signos de conteúdo visual, ligando-se às relações espaciais. Na vida cotidiana, as habilidades visuoespaciais são importantes, como, por exemplo, no rastreamento visual do indivíduo ao dirigir um automóvel (Schlindwein-Zanini, 2009).

Segundo Embretson (1996) existem dois componentes principais da habilidade espacial: visualização espacial e a relação espacial. A visualização espacial envolve manipulação espacial complexa, como rotação de objetos tridimensionais, dobradura ou reflexão de objetos complexos. A relação espacial envolve manipulações espaciais mais simples.

Galera e Fuhs (2003) conduziram um estudo para investigar a natureza dos recursos empregados pelo sistema de memória viso espacial determinando o efeito de duas tarefas de supressão, uma verbal e uma aritmética, sobre o reconhecimento de letras e de padrões visuais numa tarefa de localização espacial. Foram realizados dois experimentos. O primeiro avaliou os recursos disponíveis ao sistema de memória visual utilizando uma tarefa de supressão articulatória e uma tarefa de aritmética de subtração. Nestas condições foram manipuladas a posição serial, posição espacial, conjunto apresentado e similaridade. A tarefa de localização espacial utilizada consistiu na apresentação sequencial de quatro estímulos em quatro posições, seguido por um estímulo teste, apresentado em posição neutra. A taxa de recordação correta da posição das letras foi afetada pelas tarefas intervenientes. A taxa de acerto foi maior nas provas que o participante pode articular livremente o nome das letras. Nas provas em que a tarefa de supressão articulatória foi utilizada a taxa de acertos foi de 71%. Nas provas em que foram realizadas as tarefas geométricas a taxa de acertos ficou em 49%. O desempenho não foi afetado de forma significativa pela similaridade entre os estímulos. O efeito principal da posição serial foi significativo.

Comparando a tarefa aritmética com a tarefa de controle, houve redução de 40 pontos percentuais na taxa de acertos dos 3 primeiros estímulos apresentados, e 12 na taxa de acertos do último estímulo, sendo a vantagem do último estímulo devido ao efeito de recência. A análise das respostas incorretas revelou que os erros tenderam a ser mais concentrados nas posições próximas daquelas em que o alvo foi apresentado, tendendo a se agruparem em função da proximidade temporal com o alvo.

A ausência do efeito da supressão articulatória sobre a recordação dos padrões visuais sem nome confirma que o armazenamento desse tipo de estímulo não utiliza o laço fonológico. Contudo, não se pode afirmar que a supressão articulatória nas provas com letras restringindo os participantes a utilizarem apenas o rascunho viso-espacial para armazenar a informação. A suposição inicial de que as letras, sem suas características fonológicas, se comportariam apenas como figuras visuais não foram verificadas. A taxa de acertos obtidos nas provas com letras é maior do que a taxa de acertos obtidos com figuras, tanto para tarefa de supressão verbal como na tarefa aritmética. O efeito da similaridade foi reavaliado em um novo experimento utilizando letras e padrões visuais com níveis mais acentuados de similaridade/dissimilaridade.

No segundo experimento realizado por Galera e Fuhs (2003) foram utilizados como estímulos 16 letras e 16 padrões visuais. As letras e padrões visuais foram combinados assim como no experimento anterior. Os participantes passaram por duas condições experimentais,

uma tendo letras e a outra padrões visuais sem nome como estímulos. Observou-se que a recordação das duas últimas letras em cada série foi melhor do que das duas primeiras, revelando um efeito de recência. A taxa de recordação de letras com similaridade alta é menor do que a taxa de recordação de letras com similaridade baixa. Essa diferença se restringiu aos dois últimos estímulos sendo somente os estímulos recentes afetados pela similaridade. A taxa de respostas incorretas variou de forma sistemática em função da posição espacial ocupada pelo estímulo-teste.

A análise dos padrões visuais sem nome confirmou que a taxa de acertos também é maior para os dois últimos estímulos apresentados, sendo a porcentagem de recordações corretas maior quando os estímulos são poucos similares entre si do que quando são mais similares. O efeito de similaridade variou em função da ordem de apresentação de estímulos, ao contrário do que acontece com as letras, o efeito da similaridade é maior sobre o primeiro estímulo. A taxa de respostas incorretas mostrou-se associada à posição espacial na qual o alvo é apresentado. Comparando os resultados obtidos com letras e padrões visuais, pode-se constatar que a taxa de recordação dos padrões visuais foi 26 pontos percentuais menores que a recordação de letras. O efeito de similaridade foi menor, embora seja maior nas provas com padrões visuais do que nas provas com letras. A taxa de reconhecimento dos dois tipos de estímulos foi afetada pela similaridade visual, sugerindo que algum tipo de memória visual de curto prazo está envolvido.

O efeito de similaridade visual sobre a taxa de reconhecimento de letras se restringe aos dois últimos estímulos apresentados, sugerindo que no momento da apresentação do estímulo esses ainda mantinham traços de suas características visuais. Os resultados corroboram a idéia de que o armazenamento dos padrões visuais não depende do laço articulatório, sugerindo que o armazenamento desses estímulos é realizado por um sistema de memória visual a curto prazo. A realização simultânea da tarefa aritmética afeta de forma simultânea as taxas de reconhecimento dos padrões visuais das letras. A supressão verbal não afeta o desempenho dos padrões visuais, e a tarefa aritmética tem o mesmo efeito nos padrões visuais e nas letras, podendo-se concluir que a tarefa de subtração afeta o componente espacial do sistema de memória visoespacial a curto prazo. Os resultados corroboram a independência entre o processamento de estímulos verbais e de estímulos visuais.

O laço fonológico é a parte mais estudada do sistema de Memória de Trabalho. As evidências experimentais sugerem que o armazenamento e a manipulação do material verbal são realizados por meio de dois subcomponentes: um breve armazenador, baseado na fala que mantém a informação na memória por um curto espaço de tempo e um processo de controle

articulatório que mantém a informação na memória via um mecanismo de recitação interna (reverberação) que consiste na repetição interna (subvocal) da informação visual ou auditiva. O material verbal apresentado auditivamente tem acesso obrigatório ao armazenador fonológico, que é relativamente passivo. O mecanismo de recitação ajuda a manter a informação armazenada e recodifica em termos verbais o material apresentado visualmente (BADDELEY, 1986; BRANDIMONTE e GERBINO, 1996).

O laço fonológico é limitado temporalmente, podendo conter tantos itens quantos puderem ser recitados no intervalo de 1,5 a 2 segundos, portanto, está ligado à taxa de articulação. O funcionamento desse subsistema explica os fenômenos observados nos estudos de memória verbal a curto prazo, tais como os efeitos do tamanho de palavra, supressão articulatória e efeitos da similaridade fonológica (BADDELEY, 1986).

O rascunho viso-espacial é responsável pelo armazenamento e manipulação da informação visual e/ou espacial. Ele pode ser considerado como uma interface entre a informação visual e a informação espacial, informações essas que podem ser acessadas via órgãos de sentido ou via memória de longo prazo (BADDELEY, 2002). Embora os estudos desse componente tenham aumentado de forma considerável nos últimos anos, ainda permanecem em aberto muitas questões, principalmente aquelas concernentes ao mecanismo de recitação desse sistema (BADDELEY, 1990).

As diferenças de processamento entre a informação verbal/fonológica e viso-espacial são bem documentadas na literatura (LOGIE, 1995). Todavia, essas diferenças não são muito claras, pois existem evidências de que tendemos a utilizar rótulos verbais mesmo para estímulos visuais para os quais não dispomos de nomes (BAHRICK e BOUCHER, 1998; BRANDIMONTE e GERBINO, 1996; BROADBENT e BROADBENT, 1981).

Para que se possa entender a interação entre os componentes da Memória de Trabalho, deve-se observar a realização de cálculos mentais seguindo equações escritas numa folha de papel (ex. $3 + 6 = 9$) e decidir se os números resultantes são pares ou ímpares. Em cada caso, o uso da Memória de Trabalho incluiria a representação mental da equação escrita através do esboço viso-espacial e a tradução dos símbolos escritos em números pronunciáveis na alça fonológica; os conceitos de soma e de par ou ímpar, aprendidos previamente e o resultado parcial, bem como as informações armazenadas nos subsistemas, ficariam ativados de forma integrada no “*buffer* episódico”, enquanto o executivo central coordenaria o processamento dessas informações até que as respostas fossem dadas.

2.4 Aspectos neuropsicológicos da Memória de Trabalho: operações cognitivas e cérebro

A memória não está localizada em uma estrutura isolada no cérebro; ela é um fenômeno biológico e psicológico envolvendo uma aliança de sistemas cerebrais que funcionam juntos. Estudos de neuroimagem, tais como os descritos por (Braver, Choen, Nystrom, Jonides, Smith e Noll (1997), Leung e Zhang (2000) Pliska, 2004) sugerem que o córtex pré-frontal encontra-se envolvido no processo da Memória de Trabalho, sendo relacionado ao depositário primário de informações, o que permite a integração entre a informação perceptual e o conhecimento armazenado.

De acordo com Pliska (2004) e Baddeley (2000), o cortex pré-frontal dorso lateral é a estrutura fundamental da Memória de Trabalho seja da informação verbal ou espacial. A informação verbal tende a ser processada no córtex pré-frontal dorso lateral esquerdo-laço fonológico, enquanto a informação espacial tende a ser processada no córtex pré-frontal dorso lateral direito-prancha viso-espacial.

O lobo temporal é uma região no cérebro que apresenta um significativo envolvimento com a memória. Existem consideráveis evidências apontando essa região como sendo particularmente importante para armazenar eventos passados. Esse lobo contém o neocórtex temporal, que pode ser a região potencialmente envolvida com a memória a longo prazo. Nessa região também existe um grupo de estruturas interconectadas que parece exercer a função da memória para fatos e eventos (memória declarativa), entre elas está o hipocampo, este é uma estrutura dobrada situada no lobo temporal, e ventralmente ao hipocampo estão as estruturas corticais circundando-o e as vias que conectam essas estruturas com outras partes do cérebro, estão 3 (três) regiões corticais que cercam o sulco rinal; o córtex entorrinal, que ocupa a margem medial do sulco rinal; o córtex perirrinal na margem lateral, e o córtex hipocampal, que se situa lateralmente ao sulco rinal.

O hipocampo ajuda a selecionar onde os aspectos importantes para fatos e eventos serão armazenados e está envolvido também com o reconhecimento de novidades e com as relações espaciais, tais como o reconhecimento de uma rota rodoviária. Das áreas cerebrais envolvidas na Memória de Trabalho, aquela que permite o processamento rápido de todo tipo de informação é o córtex pré-frontal e suas conexões, ressalta-se ainda a cadeia de mecanismos bioquímicos que interagem nesses processos. Segundo Izquierdo (2003), a MT em humanos e em animais como primata obedece à atividade neural do córtex pré-frontal a

estímulos que a colocam em ação (dura segundos ou minutos) e não deixa traços neuroquímicos ou comportamentais. É um sistema operacional do córtex pré-frontal.

Na figura 4, a demonstração das áreas cuja função é a formação e armazenamento inicial das memórias de fatos e eventos (memórias declarativas): o hipocampo e suas conexões. A MT está relacionada a seguintes áreas corticais: córtex pré-frontal; córtex entorrinal; parietal superior, cingulado anterior e hipocampo.

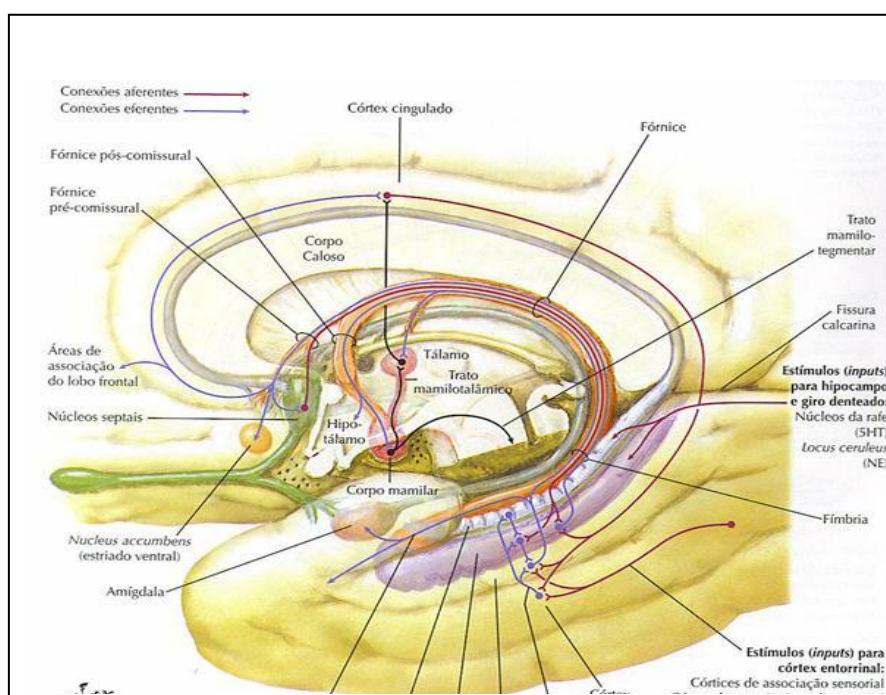


Figura 4- Áreas de armazenamento. Fonte: Netto (2005 p.281)

Essas áreas se conectam entre si, produzindo a rede complexa de memórias. A MT não produz muitas alterações bioquímicas, ela utiliza basicamente a atividade elétrica dos neurônios pré-frontais. Está ligada a algumas estruturas do sistema límbico e por isso sofre influencia do estado emocional.

A Memória de Trabalho é crucial tanto no momento da aquisição como no momento da evocação de toda e qualquer lembrança. Através dela armazenam-se temporariamente informações que serão úteis apenas para o raciocínio imediato e a resolução de problemas, ou para a elaboração de comportamentos, podendo ser esquecidas logo a seguir. Em outras palavras, ela mantém a informação viva durante poucos segundos ou minutos, enquanto ela está sendo percebida ou processada (fig5). Armazena-se na Memória de Trabalho, por exemplo, o local onde estacionamos o automóvel, uma informação que será necessária até o

momento de chegarmos até o carro. Essa forma de memória é sustentada pela atividade elétrica de neurônios do córtex pré-frontal (a área do lobo frontal anterior ao córtex motor). Esses neurônios interagem com outros, através do córtex entorrinal, inclusive do hipocampo, durante a percepção, aquisição ou evocação.

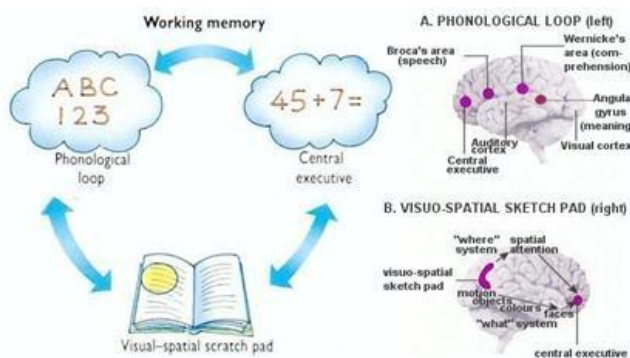


Figura 5- Atuação da Memória de Trabalho. Fonte: Netto (2005 p.29)

As alterações celulares decorrentes da aprendizagem e memória são chamadas de plasticidade. Elas se referem a uma alteração na eficiência das sinapses e podem aumentar a transmissão de impulsos nervosos, modulando assim o comportamento. A experiência pode se dar por uma aprendizagem ativa ou pela convivência em lugares enriquecidos com indivíduos, cores, música, sons.

Em laboratórios também foi possível demonstrar que ratos apresentam um número muito maior de células cerebrais interconectadas umas com as outras quando eles vivem em conjunto em uma gaiola cheia de brinquedos como rodinhas, bolas, entre outros, do que os ratos que vivem em uma gaiola sozinhos e sem nada para fazer ou aprender. Alguns estudiosos do fenômeno da aprendizagem e memória na década de 40, Donald Hebb, de Montreal, e Jerzy Konorski, da Polônia, foram os primeiros a acreditar que a memória deve envolver mudanças ou aumentos nos circuitos nervosos. Circuitos nervosos são conjuntos de neurônios que se comunicam entre si através de junções denominadas de sinapses.

Técnicas de imagem progrediram de tal forma nos últimos anos que são possíveis obter imagens do cérebro humano vivo que revelam, a um só tempo sua estrutura e seu funcionamento. Estudos e pesquisas realizados por Pliska (2004) acerca da Memória de Trabalho, imagens captadas por Ressonância Magnética Funcional (RMF) permitiram estabelecer uma arquitetura funcional dessa memória, identificando o papel da alça visuo-espacial.

O sistema visual humano é primordial para a Memória de Trabalho. As informações provenientes da retina chegam à parte posterior do córtex cerebral, o córtex visual, para então

a informação avançar ao longo de vias de processamento especializadas anatomicamente diferentes. O conjunto do córtex visual compreende pelo menos 30 áreas especializadas na análise dos movimentos, na percepção de formas, das cores dos rostos.

Nos estudos de Espósito e colaboradores. (2008) é plenamente aceito o fato de que o córtex pré-frontal apresenta um papel essencial nos mecanismos da Memória de Trabalho visual, e são explicadas duas concepções do papel do córtex pré-frontal na Memória de Trabalho, cada um desses modelos postula uma distribuição das regiões pré-frontais de acordo com um eixo dorso ventral. A captação de imagens por ressonância magnética funcional é uma técnica dita “hemodinâmica”, baseada na observação de sinais que não derivam da atividade intrínseca dos neurônios, mas das consequências locais dessa atividade elétrica sobre a circulação sanguínea e sobre o consumo de energia do cérebro. Quando numa região cerebral o fluxo sanguíneo aumenta, isso modifica a oxigenação do sangue, aferida pelas imagens. Através dessa captação, a cada 3 segundos, em média, obtém-se imagens do cérebro em atividade, o que permite acompanhar as variações de oxigenação entre diferentes estados cognitivos.

Durante tarefas de Memória de Trabalho visual, Courtney e colaboradores (1998) observaram a ativação, no córtex visual, das áreas ventrais envolvidas na visão de objetos e das áreas dorsais envolvidas na noção de espaço. Foi observada, também, ativação do córtex de pré- frontal, especialmente das áreas ventrolateral, utilizadas na Memória de Trabalho para representações imagéticas de objetos, e áreas dorso laterais, utilizadas principalmente na Memória de Trabalho para posições espaciais de objetos.

A organização dessa distribuição do sistema neural para a Memória de Trabalho em macacos parece permanecer em humanos, entretanto existem, algumas diferenças entre as duas espécies. Em humanos, áreas especializadas para representações imagéticas de objetos apresentam uma localização mais inferior no córtex temporal, enquanto áreas especializadas em posições espaciais de objetos apresentam-se em um local mais superior no córtex parietal. Esse deslocamento das áreas visuais para longe do córtex perissilviano posterior pode estar relacionado com aparecimento da linguagem no curso da evolução cerebral (COURTNEY UNGERLEIDER, KEIL e HAXBY, 1998).

Estudo realizado por Postle, Stern, Rosen e Corkin (2000) relatou intensa ativação das áreas pré-frontais bilaterais (área 46), córtex pré-motor medial e lateral (áreas 6 e 8) e córtex parietal (áreas 7 e 40) em tarefas de Memória de Trabalho com informações viso-espaciais. Pacientes com lesões pré-frontais bilaterais apresentam dificuldades em tarefas de Memória de Trabalho. Raramente eles exibem problemas de linguagem explícitos e reconhecem objetos

facilmente, entretanto, quando avaliados, esses pacientes apresentam prejuízos, tendendo a perseverar nas respostas emitidas, apesar de terem melhor desempenho que pacientes com lesões temporais e parietais em tarefas de memória de armazenamento, que simplesmente exigem a recordação da informação imediatamente após sua apresentação (BEAR, CONNORS e PARADISO, 2008; PLISKA, 2004).

2.5 Pesquisas em neuropsicologia e Memória de Trabalho

Wechsler e colaboradores. (2005) estudaram a Memória de Trabalho e as habilidades cognitivas por meio de subteste de Números Invertidos, visando avaliar a memória imediata enquanto realizavam outro tipo de operação mental, que é a inversão, presente no subteste. A tarefa solicitada nesse subteste é a repetição, em ordem inversa, de cada uma das 30 séries apresentadas pelo examinador, e o processamento, composto pelo subteste de Emparelhamento Visual, que teve por objetivo avaliar a rapidez de discriminar símbolos visuais. A tarefa solicitada é a indicação dos números que se encontram repetidos e encontram alta significância de rapidez de processamento em pessoas com inteligência acima da média.

Guerreiro, Guelhas e Madruga (2006) pesquisaram o raciocínio indutivo e a atuação da Memória de Trabalho através de uma série de frases lida em voz alta. As séries começam com duas frases, e o número de frases vai aumentando até um máximo de seis. Em cada nível apresentam-se ao participante três ensaios ou séries de frases: três séries de duas frases, três séries de três frases, três séries de quatro frases. Não houve diferença significativamente estatística no nível das tarefas de Memória de Trabalho e tarefa de raciocínio silogístico. O desempenho inferior em crianças com desvio fonológico e Memória de Trabalho foi estudado por Linassi (2006) por meio de repetição de palavras e dígitos.

Em estudos sobre a relação entre patologias e Memória de Trabalho, Tuon, Portuguese e Costa (2008) avaliaram os pacientes com a doença de Alzheimer e epilepsia por meio de testes visando identificar os sujeitos com percepção de elementos visuais inseridos no espaço e a associação deles com coordenadas e orientação corporal, resultando na composição e consolidação de um mapa espacial do ambiente, através de movimentos específicos e memórias de posições de figuras, gerando escores em percentuais de acertos e erros, observaram sensibilidade do instrumento nos déficit de memória.

Allegri (2001), ao pesquisar Memória e pacientes com demência fronto-temporal e a do tipo Alzheimer, observou que os resultados das avaliações neuropsicológicas de ambos os

tipos de demências estão significativamente abaixo dos resultados obtidos pelos sujeitos-controle. As avaliações continham uma lista de palavras (memória episódica) e o desempenho no teste de denominação de Boston (memória semântica). A Memória de Trabalho e psicologia cerebral foi estudada por Capovilla (1998) através da recordação livre, em que após ouvir cada série de palavras, o sujeito selecionava, via tela sensível no monitor de seu sistema, as figuras cujos nomes eram falados pelo examinador.

Palmini (2001) estudou o distúrbio de percepção temporal e sua influência na Memória: Estudo de Caso de Paciente com Lesão Frontal, por meio de provas de *span* dígitos e *span* de palavras, para avaliar a Memória de trabalho com Interferência, foi solicitada a repetição de três letras após 10 e 20 segundos, concomitante ao movimento de dedilhar sobre a mesa. Utilizou ainda Tarefas Ecológicas de Memória Prospectiva: Duas tarefas de memória prospectiva, utilizando atividades simples, foram solicitadas à AB: (1) lembrar o examinador para telefonar ao seu dentista ao terminar a sessão e (2) no dia seguinte, telefonar-lhe às oito horas da noite. A prova experimental de memória prospectiva e Memória de Trabalho: foi realizada uma adaptação da prova de Einstein e Daniel (1990). No início da sessão, AB foi avisada de que iria fazer várias provas de memória. A última delas, que seria realizada no final da sessão, visava verificar a capacidade de retenção da memória de curto prazo. Seriam apresentadas 35 seqüências de algarismos para serem repetidas logo após. Cada seqüência era composta de três a sete algarismos. Nesta prova se verificava também a memória de lembrar coisas no futuro, a "memória de agenda". Para verificá-la, foi solicitado: "*cada vez que ouvir, na seqüência de números, o número oito, terá que bater na mesa*". Essa ordem deveria ser lembrada quando a prova de memória de curto prazo começasse. Trinta minutos depois, AB foi informada de que iria iniciar a prova de memória de curto prazo.

As instruções dessa prova foram repetidas, mas AB não foi lembrada que deveria bater na mesa ao ouvir o número oito. A Prova de Aprendizagem Verbal de Rey (Uma adaptação realizada da prova de Rey consistiu em cinco apresentações de 16 palavras de quatro categorias (partes do corpo, animais, membros da família e objetos da casa). AB foi informada que ninguém consegue lembrar todas as palavras de uma só vez. Por esta razão, as palavras seriam repetidas cinco vezes. Após, foi apresentada outra lista e solicitada a repetição da anterior. Por fim, após 30 minutos, AB repetiu a seqüência inicial. Observou-se resultado falho para tarefas de memória prospectiva.

Walker e colaboradores (1993) manipularam a similaridade visual de letras fazendo modificações na aparência delas, de modo a exacerbar características já divididas por elas ou introduzindo características que serviram de base para a medida de similaridade. Os

participantes (adultos) observaram uma lista de 4 letras e, após um curto intervalo, apresentou-lhes um estímulo-teste numa localização espacial neutra, situada abaixo da lista memorizada. A tarefa do participante consistiu em indicar em que localização espacial da lista o estímulo teste tinha sido apresentado. A percentagem de respostas corretas foi afetada pela similaridade visual, com uma vantagem das provas visualmente dissimilares entre si, relativamente às provas visualmente similares. Esse efeito da similaridade foi interpretado como indicativo de que a memória de curta duração para a localização espacial é mediada por um armazenador visual que não está restrito aos itens apresentados mais recentemente. Num outro estudo, Walker e colaboradores. (1994, Exp. 1) manipularam a similaridade visual de letras de duas formas: variando a forma e a cor dos estímulos. Sendo realizado com crianças, a tarefa consistiu em indicar a posição espacial em que uma das letras tinha sido apresentada. O desempenho das crianças piorou na condição de similaridade alta, sugerindo a participação de um armazenador visual. O Experimento 2 comparou a memória de crianças de 5-7 anos para a cor da forma ou sua localização espacial. Embora tenha havido uma melhora na memória para localização espacial, ela se restringiu aos itens pré-recência. Não foi verificado correlação entre idade e identificação da cor.

Estudos com crianças são utilizados para se demonstrar como e quando se desenvolvem os componentes verbais e viso-espaciais da Memória de Trabalho. Alguns desses estudos (GATHERCOLE e HITCH, 1993) mostraram que o processo de recitação articulatória se desenvolve com a idade, embora as idades em que a recitação foi observada variem com as situações estudadas.

O efeito de tamanho de palavra tem sido encontrado em crianças de 4 anos quando estímulos verbais são apresentados de maneira auditiva (HULME, THOMSON, MUIR, e LAWRENCE, 1984; HULME e TORDOFF, 1989). Em contraste, com apresentação visual (desenhos de objetos), os efeitos de tamanho de palavra não aparecem antes de 7 ou 8 anos de idade. Crianças mais velhas (pelo menos de 8 anos em diante) usam espontaneamente a recitação articulatória quando a apresentação dos estímulos é auditiva ou visual.

Hitch e colaboradores (1988) sugeriram que a codificação verbal não substitui meramente a codificação visual, mas que o desenvolvimento consiste de uma multiplicação do número possível de sistemas de codificação. Mudanças desenvolvimentais em tarefas que exigem o rascunho viso-espacial também têm sido investigadas. Schumann-Hengsteler, Demmel e Seitz (1992) mostraram que há pouca mudança qualitativa entre crianças de 5 e 10 anos na habilidade para desempenhar tarefas que exigem o rascunho viso-espacial quando tais tarefas não variam em termos de complexidade (ver também, Hitch e cols, 1988; Hitch e cols

1989). Embora pelo menos um estudo (MANDLER, SEEGLER, e DAY, 1977) não tenha mostrado diferenças claras entre crianças e adultos, outros estudos têm mostrado padrões desenvolvimentais em crianças (PARK e JAMES, 1983) e mudanças entre infância e idade adulta (VON WRIGHT, GEBHARD, e KARTTUNEN, 1975). Outros ainda mostraram que os adultos tiveram um desempenho melhor que as pessoas idosas em tarefas de memória para localização espacial (LIGHT e ZELINSKI, 1983; PARK, PUGLISI, e LUTZ, 1982) ver também PEZDEK, 1983. Schulmann-Hengsteler (1992), trabalhando com crianças de 4 a 10 anos, em um experimento em que deveriam olhar para um *display* por 4 segundos e depois reconstruí-lo, encontrou uma melhora para a memorização dos itens com a idade, bem como para a associação item-localização.

Lopes, Lopes e Galera (2005) estudaram o processamento da informação visoespacial em crianças de seis faixas etárias que cobrem o início do processo de leitura. Para esse fim, empregaram uma tarefa de recordação da localização espacial utilizando letras como estímulos. De acordo com a suposição de que as crianças utilizam inicialmente um processo de armazenamento e recitação baseado em características visuais, devemos supor que o desempenho de crianças mais jovens será mais prejudicado por fatores visuais que afetem a tarefa de recordação, tal como a similaridade visual ou a diferença de cor entre os estímulos (WALKER, HITCH, E DUROE, 1993)

Gathercole (1997) estudou a Memória de Trabalho na avaliação clínica dos transtornos de desenvolvimento de indivíduos com uma escala que avalia a Síndrome de Williams, distúrbio da linguagem e TDAH, e identifica meios úteis de para trabalhar as dificuldades de aprendizagem em sala de aula das crianças com déficits da Memória de Trabalho. Gathercole e Broadbent (2007) relacionaram por meio de tarefas a memória de trabalho e as habilidades cognitivas. Os participantes responderam medidas de domínios nas áreas verbais e visoespacial. No domínio verbal foram poucas as correlações entre a memória de trabalho, compreensão da leitura e aritmética. Entretanto, o desempenho nas tarefas da memória em domínios verbais e visoespacial predisseram uma variação na compreensão e na aritmética.

Gathercole e Baddeley (1993) realizaram um estudo longitudinal sobre a contribuição da memória fonológica de trabalho na aquisição de vocabulário e no desenvolvimento da leitura. Foram testadas 80 crianças quando da entrada na escola e depois testadas em três ocasiões posteriores nas idades de 5, 6 e 8 anos. Os resultados indicaram que as habilidades de memória fonológica se desenvolvem a partir do primeiro ano da escola, mas que, subsequentemente, o conhecimento vocabular é um regulador (limitador) no desenvolvimento do relacionamento com a memória. Concluíram que a habilidade de memória fonológica em

crianças pré-leitoras está significativamente ligada aos resultados dos testes de leitura na idade de 8 anos, o que encoraja o uso da estratégia de recodificação fonológica. As implicações teóricas e práticas desse achado e as áreas importantes para pesquisa futura são discutidas. Foram utilizados instrumentos de teste de repetição de pseudopalavras, habilidade de memória fonológica, inteligência não-verbal vocabulário receptivo e leitura.

Gathercole (1997) estudou o modelo verbal da memória de curto prazo. Aqui são desenhados modelos de memória de curto prazo (STM), articulação entre a área fonológica e áreas de trabalho, a similaridade fonológica e lexicalidade (menor tempo de resposta de palavras reais do que palavras inventadas). Todos são modelos que não têm um correspondente neural direto e específico. São níveis de análise diferentes. No entanto, os modelos propostos são científicos e falsificáveis e extremamente úteis para entender o que está acontecendo na mente durante as operações verbais.

O capítulo discutiu a Memória de Trabalho, compreendida por meio de uma central executiva auxiliada por dois sistemas de suporte responsáveis pelo arquivamento temporário e manipulação de informações, um de natureza viso-espacial e outro de natureza fonológica. A central executiva, com capacidade limitada, proporcionaria a conexão entre os sistemas de suporte e a memória de longa duração e seria a responsável pela seleção de estratégias e planos. Diferentes tipos de tarefas vêm sendo empregadas para investigar as características da Memória de Trabalho.

CAPÍTULO 3 ERGONOMIA COGNITIVA, MEMÓRIA DE TRABALHO E ACIDENTE DE TRÂNSITO

A ergonomia é uma disciplina que procura compreender a interação entre o ser humano e diferentes sistemas e seus elementos com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho e garantir o seu bem-estar. Sendo assim, a ergonomia preocupa-se com a demanda de novos conhecimentos e instrumentos que permitam explicar as ações individuais e os mecanismos subjetivos a ela. Conforme Silvino e Abrahão (2002 p. 69). A Ergonomia como um todo, preocupa-se em responder as exigências e evolução do trabalho desenvolvendo novos referenciais de pesquisa e intervenção. A Ergonomia Cognitiva por sua vez, investiga os conhecimentos e as competências humanas necessárias à ação e a demonstração das habilidades em agir. Subentende-se, portanto que a ergonomia cognitiva considera os processos cognitivos como suporte necessário á compreensão do desempenho nas tarefas, tendo em vista a natureza da estimulação, da informação e dos objetivos a serem realizados.

Silvino e Abrahão (2002) ampliam o conceito de ergonomia cognitiva ao explicar o tratamento de informações num dado contexto mediado pelos objetivos e exigências da tarefa associada às características das pessoas envolvidas. O uso dos conhecimentos e técnicas de Ergonomia Cognitiva, segundo Cañas e Waern (2001), conduz ao estudo cognitivo da relação do homem e dos elementos físicos e sociais do local de trabalho e, mais concretamente, quando essa relação é mediada pelo uso de máquinas e artefatos. É nessa perspectiva que, segundo Abrahão, Silvino e Sarmet (2005), a Ergonomia Cognitiva (EC) busca contribuir com um referencial teórico e metodológico que permita analisar como o trabalho afeta a cognição humana.

Well-Fassina (1990) propõe como objetivo compreender como os indivíduos regulam e solucionam problemas na realidade encontrada. A Ergonomia Cognitiva investiga esses processos para entender a natureza e localização do trabalho mental nos sistemas humanos-máquinas. Assim os processos e formas de conhecimentos, a construção da representação e a aquisição de conhecimento constituem um importante objeto de estudo.

A Ergonomia Cognitiva é definida por Cruz (2005) como “uma especialidade da ergonomia, ciência do trabalho que estuda as repercussões da organização e dos processos de trabalhos (ambientes, artefatos, métodos) sobre o conforto, a segurança e a saúde. Sendo assim, as questões de saúde e segurança no trânsito e os programas de ergonomia podem ser fundamentados na cultura prevencionista”. Para Vygotsky (1999, p. 58), “artefatos são

instrumentos interpostos entre o trabalhador e objeto do seu trabalho, ampliando as possibilidades de transformação da natureza”. O veículo, por exemplo, transporta o homem e cargas para os mais diversos fins. O instrumento ou artefato é feito especialmente para certo objetivo. Ele traz consigo, portanto, a função para qual foi criado e o modo de utilização desenvolvido durante a história e seu uso coletivo. É, pois, um objeto social e mediador da relação entre o indivíduo e o mundo. O conceito psicológico de instrumento, proposto por Rabardel, citado por Rosa (1998, p. 66) funda-se na idéia de que: “o instrumento é uma entidade mista: de um lado, um artefato (material ou simbólico) produzido pelo sujeito ou por outros e, de outro, um ou vários esquemas mentais”.

A noção de instrumento tem sido usada para designar artefatos externos ao sujeito que resultam de um processo de elaboração de caráter social, compondo os conhecimentos do grupo. A função operativa dessa modalidade de instrumento é realizada por meio da atividade cognitiva do sujeito. A ação de dirigir é indissociável de uma diversidade de artefatos tais como: signos (placas, semáforos), procedimentos (ação para dirigir), máquinas (o próprio veículo em si), leis (Código Brasileiro de Trânsito). A Ergonomia tem como objetivo a compreensão das interações entre o homem e os outros elementos de um sistema de trabalho, visando de forma integrada a saúde, a segurança e o conforto do indivíduo, bem como a eficácia dos sistemas.

Quando se utilizam os termos cognição e ergonomia, (fig.5) isso é feito para indicar que o objetivo é estudar os aspectos cognitivos da interação entre as pessoas, o sistema de trabalho e os artefatos. A cognição possui uma relação com a aquisição, manutenção e uso do conhecimento.

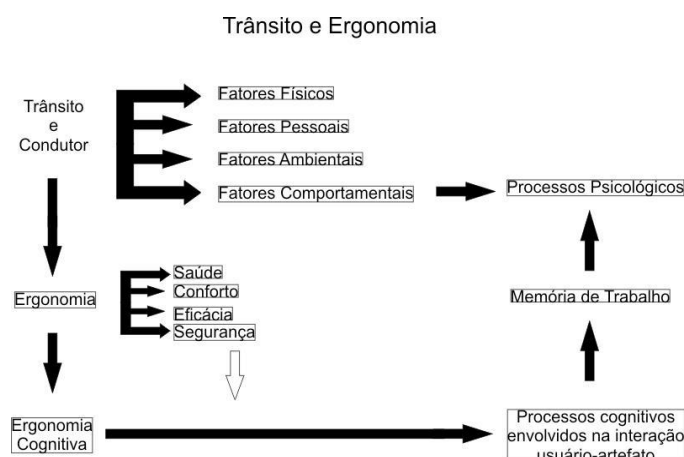


FIGURA 6- Relação trânsito e ergonomia. FONTE Armôa¹ 2007

¹ Sandra Luzia Haerter Armôa acadêmica doutorando do curso de pós graduação em Engenharia da Produção. Concentração em Ergonomia. UFSC.

Para entender a importância da ergonomia cognitiva no comportamento do condutor, faz-se necessário discutir a atividade mental que culmina no comportamento adotado no ato de dirigir. A ergonomia cognitiva tem como objetivo explicitar como se articulam os processos cognitivos em face das situações de resolução de problemas nos seus diferentes níveis de complexidade. Sendo assim, entender como o ser humano atua no ambiente do trânsito, como dele retira informações e reage aos outros elementos presentes, decidindo que ações tomar, faz parte do foco de atenção da ergonomia cognitiva e constitui um dos pontos fundamentais para que o condutor desempenhe suas tarefas com segurança e conforto.

Os três elementos básicos do trânsito para Rozestraten (1998) são: a via ou o ambiente viário, o veículo e o usuário da via e/ou do veículo. A interação entre esses três elementos gera o trânsito. Nessa interação, o elemento mais importante é o homem, pois foi por ele e para ele que a via e o veículo foram criados.

Um motorista, na situação do trânsito, está continuamente em movimento, e esse movimento deve regular de acordo com as circunstâncias. O condutor não somente está em movimento, mas também está no meio de outros condutores cujas máquinas se movimentam. O ambiente de um condutor de veículos está constantemente em mudança, surgindo sempre novas situações às quais ele deve reagir. Uma vez que o condutor no trânsito está no meio de vários outros veículos, ele tem que controlar constantemente sua velocidade e a direção dos movimentos de seu veículo, bem como avaliar quase sem parar as distâncias com os veículos a sua frente, aos lados e atrás. Existe uma série de regras que ele deve conhecer e observar, e cuja não-observação pode ter consequências desastrosas. O condutor não tem que dirigir sua máquina por si só, ele constantemente está no meio de outros e deve contar com comportamentos errados dos outros, aos quais ele deve dar uma resposta rápida e adequada dentro das normas da direção defensiva. A atenção do condutor de trânsito deve oscilar entre uma atenção difusa sobre toda a situação de trânsito - um campo bastante amplo - e dentro desse campo ele deve ter uma atenção concentrada sobre pontos que podem significar riscos especiais, ou sinais aos quais deve obedecer. O condutor tem em sua volta milhares de estímulos que facilmente podem desviar sua atenção, tanto que a falta de atenção é considerada com fator responsável por 40% de acidentes. (HOFFMANN; CARBONELL e MONTORO, 2005)

Para a Ergonomia Cognitiva é fundamental avaliar a percepção dos sinais, o processamento da informação com conseqüente tomada de decisão e uma ação como resposta. O objetivo da ergonomia cognitiva é transpor o conhecimento sobre o comportamento humano para o projeto de sistemas compatíveis com a capacidade dos seres humanos.

Os processos cognitivos envolvidos na interação usuário-artefato são analisados pela EC, principalmente em relação aos processos mnemônicos (relativos à memória), atencionais (a escolha dos elementos essenciais), perceptivos (a captura e decodificação da informação) e tomada de decisão (a intervenção na realidade). Colocá-los em evidência fornece elementos para compreender como os condutores avaliam as situações no trânsito, que objetivos eles estabelecem, como planejam suas ações e, principalmente, como eles constroem ou escolhem os meios para agir e controlar os efeitos de sua atividade, ou seja, o que permeia o processo decisório diante das regras em dados momentos do ato de dirigir.

Segundo Rozestraten (1988) para que ocorra um comportamento no trânsito é necessário a presença de um estímulo externo, a detecção desse estímulo pelos órgãos dos sentidos, o processamento da informação, a tomada de decisão, a resposta ou reação e o feedback. A esse conjunto de ações o autor denomina de paradigma da psicogênese do comportamento humano. Uma falha em qualquer das fases desse processo pode gerar uma falha no comportamento final.

A atividade cognitiva humana é a atividade de decodificar o mundo e resulta do trabalho conjunto e integrado dos dois hemisférios cerebrais com suas principais unidades cerebrais produzindo as funções mentais (GOMES, 2003). As funções mentais são divididas em: modelos mentais, atenção, percepção, memória, raciocínio, aprendizado e curso das ações. Os modelos mentais são relativos a um sistema de interação e variam de indivíduo para indivíduo, princípio importante na ergonomia.

A função cognitiva da atenção pode ser entendida como uma atitude psicológica por meio da qual concentramos a nossa atividade psíquica sobre um estímulo específico, seja esse estímulo, uma sensação, uma percepção, uma representação, um afeto ou desejo, a fim de elaborar os conceitos e os raciocínios a serem empregados. Gomes (2003, p. 113) afirma que “a atenção seleciona e dirige o foco da atividade cognitiva”. A percepção através desse foco traz os sinais dos objetos e das condições do meio circundante, por conseguinte, torna-se a fase de captação das informações do ambiente. É, portanto, a interpretação da detecção da sensação, ou seja, é aquilo que se sente e se percebe.

A memória fornece os conhecimentos anteriores por meio de padrões comparativos para analisar a informação recebida, ela é o conjunto de fenômenos que têm em comum o fato de restituírem a informação, com maior ou menor transformação, após certo tempo, quando a fonte dessa informação não está mais presente (completa ou parcialmente).

A capacidade de memorização humana apresenta três modelos de estocagem, quais sejam: memória sensorial, que consiste em um meio de armazenamento de capacidade

limitada, que é conservada apenas por alguns décimos de segundos, sem possibilidade de alongamento; Memória de Trabalho, que se trata de um meio capaz de armazenar de 6 a 7 itens por poucos segundos; e, por último, memória permanente/longo tempo (MLT), que consiste em um meio de armazenamento de informações (um registro permanente), a partir da Memória de Trabalho. Tais informações, por esse processo, tornam-se os esquemas, que representam a base de conhecimentos dos indivíduos (STERNBERG, 2000, DEL NERO, 1997, POZO, 2001).

O estudo da Memória de Trabalho é importante para o entendimento dos processos cognitivos envolvidos na atividade do trabalho e, como observam Silvino e Abraão (2002) estudar o funcionamento da Memória de Trabalho significa ampliar o grau de avaliação sobre a temporariedade do armazenamento e processamento de informação, aspecto considerado importante para compreender quase todos os aspectos cognitivos (fig.6) envolvidos em uma atividade humana.

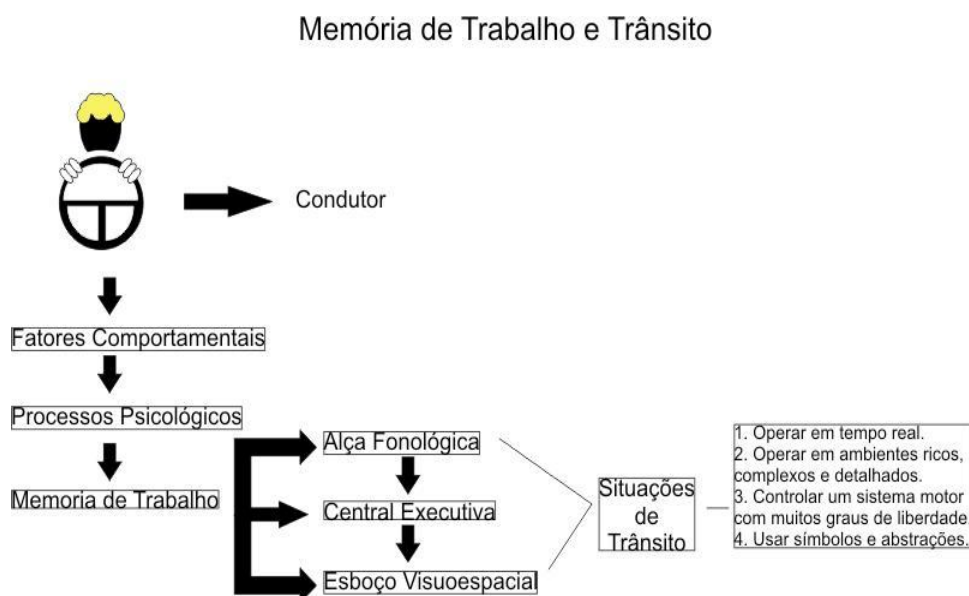


FIGURA-7 Condutor e Memória de Trabalho. FONTE Armôa 2007

A Memória de Trabalho (MT) refere-se ao armazenamento transitório de informações e reflete habilidades de representar mentalmente conceitos e atributos de um mesmo ou vários estímulos (BADDELEY, 1986). No trânsito, o condutor se depara simultaneamente com vários estímulos, com a sinalização horizontal e vertical, tais como as placas, os semáforos e as lombadas eletrônicas, acompanhados de seus atributos como as cores, formas, tamanhos, letras, números. Nesse momento, acontece a interação entre os conhecimentos já adquiridos

anteriormente e os conhecimentos novos: significado das placas, modelos novos de semáforo e de aferição de velocidade.

Christodoulos e colaboradores (2001), por sua vez, enfatiza que a Memória de Trabalho é a manutenção da informação durante a evocação, com a capacidade de estocagem temporária e limitada em um curto espaço de tempo, que permite efetuar manobras sobre as informações.

Nesse sentido, estudos sobre a Memória de Trabalho oferecem, portanto, possibilidades atrativas do ponto de vista da sua validade de construto, sendo importante o seu estudo no comportamento de conduzir veículos, pois, para decodificar os símbolos das placas é necessária a representação temporária desses símbolos, o que exige uma destreza do complexo cognitivo, sendo que os produtos novos devem ser armazenados tão bem quanto o problema original (CHRISTODOULOS e colaboradores 2001). Os símbolos representados nas sinalizações funcionam como signos, eles são auxiliares das funções cognitivas. Vygotsky (1999, p. 64) os define “como elementos que representam ou expressam objetos”. A função do signo é mnêmica, ou seja, são técnicas específicas que auxiliam a memorização de objetos quando lhes são dados significados. Essas estratégias mnemônicas ocorrem na habilidade de conduzir, na interação através das sinalizações que auxiliam o condutor no cumprimento do Código Brasileiro de Trânsito.

O modelo operacionalizado por Salthouse e Babcock (1991) concebe a Memória de Trabalho em termos de algumas características dos processos componentes, principalmente sua dinâmica temporal. A primeira característica é a eficiência de processamento, operacionalizada como velocidade de processamento (SALTHOUSE e BABCOCK, 1991). Para Salthouse e Babcock (1991) a capacidade de sequenciamento de operações pode ser explicada em função da velocidade de processamento. Quanto mais rapidamente forem executadas as operações mentais, maior será a capacidade de armazenamento em um dado momento psicológico. A segunda característica corresponde a um processo propriamente dito e consiste na capacidade de armazenamento temporário (CHRISTODOULOS e cols 2001). Finalmente, a última característica consiste na capacidade de coordenação entre as diversas operações, principalmente, coordenação entre armazenamento e execução de operações de solução de problemas, o que corresponde ao aspecto verdadeiro "executivo" do modelo. Salthouse e Babcock (1991) considera que a capacidade de coordenação depende de mecanismos simultâneos de integração.

É importante observar que a leitura da realidade desenvolvida pelo condutor é o resultado do processamento das informações, como exposto acima; por conseguinte, surgem o

conceito, a idéia, o pensamento e uma representação mental do ambiente que permitem compreender e ordenar as ações. É nesse momento que aparecem as respostas do condutor frente aos requisitos solicitados pelo ambiente do trânsito. A ergonomia cognitiva estuda quais os processos psicológicos envolvidos na relação do homem com as atividades, utilizando princípios baseados em conhecimentos da Psicologia cognitiva.

3.1 Comportamento seguro

O estudo do comportamento é o âmbito da Psicologia que se ocupa do componente da segurança da conduta humana. Tem aplicações em todos os contextos da vida humana em que a segurança da conduta humana é relevante. O adjetivo seguro pode ser utilizado para se referir àquilo que o condutor faz e que contribui para a não ocorrência de acidentes. Da mesma forma, os comportamentos considerados como sendo de risco são aqueles que contribuem para que os acidentes aconteçam e são também chamados de atos inseguros. O acidente de trânsito é um fenômeno multideterminado, os comportamentos relacionados com a segurança também são considerados como determinados por múltiplas causas, internas e externas ao indivíduo.

O comportamento humano inclui reações fisiológicas, emocionais e relacionamentos interpessoais, também, de modo significativo, o desempenho, a produtividade e a cognição. Portanto, estudar o comportamento seguro no trânsito depende de muitos fatores, entre os quais está o contexto ou cenário ambiental. A segurança baseada em comportamento, dentro do ambiente trânsito, envolve tipicamente criar uma sistemática, um processo contínuo que define um conjunto de comportamentos que reduz o risco de acidentes. A análise do comportamento, segundo Meliá (1999), permite descobrir que, em muitas ocasiões, existe um desequilíbrio de contingências contrário à conduta segura e favorável às condutas inseguras. Por exemplo, rodovias mal conservadas, mal sinalizadas, chuvas, alagamentos e congestionamentos, entre outros, fazem parte do ambiente do trânsito.

É no ambiente do trânsito que o condutor expressa por meio dos seus procedimentos a sua representação interna desse fenômeno. Para Rozestraten (1988, p. 38), “criam-se leis, normas e regras para o respeito e para a convivência, formas de controle para o comportamento humano”. O ambiente normativo é uma das formas que busca a segurança no trânsito. O comportamento no trânsito é controlado por regras legais previstas no Código

Trânsito Brasileiro (CTB), nas portarias e nas resoluções baixadas pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

Cabe salientar que as regras e normas são úteis para a sociedade. Nesse sentido, estabelecer e formular regras faz parte da vida humana, ou seja, a sua instalação e manutenção continuarão e perpetuarão as práticas culturais necessárias para a sobrevivência do grupo como um todo. Assim, as conseqüências sociais do seguir regras dependem da aquisição de uma linguagem, pois, conforme Matos (2002, p. 21), “seguir regras é um comportamento evolutivo culturalmente determinado, cuja aquisição é gradual”. O comportamento é mediado, então, por processos simbólicos e o universo humano é um mundo de signos, de imagens, de metáforas, de emblemas e símbolos.

O Comportamento seguro de um trabalhador, de um grupo ou de uma organização, é definido por Bley (2004) p.39 como sendo “a capacidade de identificar e controlar os riscos presentes numa atividade no presente de forma a reduzir a probabilidade de ocorrências indesejadas no futuro, para si e para os outros”. Para a autora, o comportamento seguro é um resultado de fatores (internos ao indivíduo e do ambiente de trabalho) que permitem às pessoas agir de maneira preventiva no trabalho.

As respostas que se dão aos estímulos recebidos constantemente podem ser mais impulsivas ou menos impulsivas. Quanto mais impulsivas, mais direcionadas à satisfação de necessidades ou vontades para as quais queremos um resultado positivo imediato (uma recompensa imediata). Damásio e Damásio (2004) estudaram representações das sensações experimentadas, quando o resultado de uma determinada decisão foi este ou aquele, e assumem um papel regulador do comportamento, visando maximizar decisões com perspectivas de valências positivas e minimizar aquelas cujo cenário prospectivo é de resultados negativos.

3.2 Comportamento seguro e percepção de risco

Quanto ao estilo de vida e diferenças individuais, Wilde (2005) afirma que as habilidades influenciam o comportamento seguro do condutor nas vias. Segundo o autor, existem três tipos de habilidades que têm efeito sobre o nível de percepção de risco e sobre a ação executada: habilidades perceptivas, de tomada de decisão e habilidades para conduzir o veículo. Tais habilidades citadas podem superestimar o condutor nas tomadas de decisões e na

condução do veículo e ter um maior risco de acidentes do que aqueles que são inferiores nessa habilidade.

Segundo Wharton (1992), a palavra *risq*, em árabe, significa algo que lhe foi dado (por Deus) e do qual você tirará proveito, possuindo um significado de algo inesperado e favorável ao indivíduo. Em latim, *riscum* conota algo também inesperado, mas desfavorável ao indivíduo. Em grego, uma derivação do árabe *risq*, a palavra relata a probabilidade de um resultado sem imposições positivas ou negativas. O francês *risque* tem significado negativo, mas ocasionalmente possui conotações positivas, enquanto que, em inglês, *risk* possui associações negativas bem definidas.

Conforme Bastias (1997) p.85 "risco é uma ou mais condições de uma variável que possuem o potencial suficiente para degradar um sistema". Seja interrompendo ou ocasionando o desvio das metas, em termos de produto, de maneira total ou parcial, ou aumentando os esforços programados em termos de pessoal, equipamentos, instalações, materiais, recursos financeiro, entre outras. Dessa forma, os riscos assinalam a probabilidade de perdas dentro de um determinado período específico de atividade de um sistema, e podem ser expressos como a probabilidade de ocorrência de acidentes e/ou danos a pessoas, ao patrimônio ou acarretando prejuízos financeiros. Bastias (1997) também salienta que todos os elementos de um sistema apresentam um potencial de riscos que podem resultar na destruição do próprio sistema.

De Cicco e Fantazzini (1994) atribuem dois significados à palavra risco. O primeiro, influenciado pelo trabalho de Bastias (1997) p. 72 associa o risco a uma ou mais condições de uma variável com o potencial necessário para causar danos, que podem ser entendidos como lesões a pessoas, danos a equipamento, instalações e ao meio ambiente.

Dessa forma, a um risco sempre estará associada uma possibilidade de ocorrência de efeitos adversos. No segundo significado atribuído à palavra, risco expressa uma probabilidade de possíveis danos dentro de um período específico de tempo ou número de ciclos operacionais e pode ser relacionado à probabilidade de ocorrência de um acidente multiplicado pelo dano decorrente desse acidente em unidades operacionais, monetárias ou humanas.

A percepção dos indicadores de riscos, bem como o processo decisório deve ser desencadeado a partir dessa observação, depende tanto do seu conhecimento sobre o sistema como das características cognitivas do indivíduo. Segundo Huczynski e Buchanan (1991), a percepção é um processo psicológico ativo pelo qual os estímulos são selecionados e organizados dentro de um modelo conceptual da situação. Portanto, um condutor não registra

simplesmente os aspectos observados no trânsito do qual faz parte, mas atribui significados e valores aos mesmos. Dessa forma, o processo de percepção do risco pelo homem nem sempre é objetivo, ou quem sabe racional, mas fortemente influenciado por fatores diversos que variam de indivíduo para indivíduo, em função de sua estrutura mental.

Essas diferenças individuais na percepção de risco de acidentes, na tomada de decisão e habilidades executivas frente ao risco, devem ser desenvolvidas e estimuladas nos processos educativos para que os comportamentos seguros sejam mais freqüentes. Para Bley (2004) ao trabalhador devem ser dadas condições (capacitação e abertura) para pensar, sentir e agir considerando os riscos aos quais está exposto e as melhores formas de controlá-los. Coerência entre pensamento, sentimento, ação e objetivo final é o que se chama popularmente de consciência. Wilde (2005) entende que educação é o esforço para esclarecer, civilizar e, portanto, dar visões, crenças e valores mais maduros. Pesquisas para a redução do nível de risco apontadas por Schmidt (1988 citada por WILDE, 2005) não devem ser orientadas para incentivos materiais, mas para julgamento moral, consciência de segurança, de responsabilidade pessoal e consideração pelos outros, bem como pelo ambiente ecológico. O ato inseguro é um erro humano com potencial para causar acidentes. As conseqüências podem atingir a própria pessoa ou quem estiver próximo. Para Santos e colaboradores (2003) quando acontece um incidente grave, é freqüente atribuir ao ser humano o erro ocorrido, na medida em que alguém deveria fazer diferente algo que foi feito. Porém, essa situação condicional não permite avançar na análise do incidente.

O processo de tomada de decisão consiste na avaliação de várias opções relacionadas a um determinado estímulo e na seleção daquela considerada mais adequada (STERNBERG, 2000). Essa escolha visa a uma conseqüência com o máximo de vantagens para o sujeito, sejam elas imediatas ou compensadas no futuro. Nesse processo são utilizadas funções executivas, a fim de analisar o estímulo, posicionar-se sobre ele e elaborar as respostas.

A Memória de Trabalho tem uma função executiva, cujo papel é dar utilidade às memórias do sujeito, e orientar o processo de tomada de decisão, permitindo a recordação sobre o que aconteceu (situações de decisões semelhantes vivenciadas no passado) e a organização de um comportamento de resposta voltada para um resultado futuro (PALMINI, 2004). No trânsito, esse processo tem uma importância especial visto que, nesse contexto, o indivíduo tem que tomar decisões em frações de segundos (MARIN e colaboradores, 2007). French e cols. (citado por MARIN e cols, 2007) acreditam que por isso mais acidentes acontecem devido ao modo como as pessoas tomam decisões do que relacionadas às habilidades para controlar o carro.

3.3 Tomada de decisão e erro humano: acidentes

De acordo com Guber (1998), na relação do homem com a máquina, o equipamento é cada vez mais confiável, enquanto o erro humano é uma fonte potencial para acidentes significativos. A ação humana, em muitas situações, é de caráter errático diante das ocasiões complexas, o que se deve em grande medida à necessidade de tomar decisões rápidas e pouco pensada, optando por uma única solução dentre um leque quase infinito de possibilidades, já que em muitas ocasiões, o cérebro é incapaz de avaliar todas as possíveis falhas que poderiam acontecer. Portanto, é necessário entender os complexos mecanismos do pensamento da pessoa que provocou o erro.

O erro é definido, genericamente, quando uma sequência de atividade mental e psíquica planejada falha na busca do resultado esperado, sendo também, que essa falha não pode ser atribuída à intervenção de qualquer agente (GUBER, 1998). Existem muitas formas de organizar e classificar os erros humanos, entre eles, a perspectiva cognitiva distingue basicamente dois tipos de falhas, que são: os lapsos e os enganos.

Segundo Sternberg (2000), os lapsos são erros na realização de um meio intencional para alcançar um objetivo. Em geral os lapsos ocorrem quando os processos automáticos, invadem impropriamente os processos controlados e voluntários. E os enganos são erros na escolha de um objetivo ou na especificação de um meio para atingi-lo, envolvendo os processos controlados e voluntários.

O processo decisório delinea-se da seguinte forma: quando o indivíduo precisa tomar uma decisão, já dispõe de um grupo de alternativas entre as quais fará sua escolha. Cada alternativa possui um conjunto de consequências que podem ser de três tipos: certeza, risco e incerteza. O indivíduo que vai decidir estabelece uma classificação das alternativas de acordo com as prováveis consequências em uma sequência preferencial. A alternativa escolhida é aquela que apresenta um conjunto de consequências de sua preferência. No caso da certeza, não há ambigüidade na escolha, nos casos de risco, será escolhida a alternativa de maior utilidade, e nos casos de incerteza, opta-se pela melhor, ou seja, aquela que tem menos consequências negativas.

Muitos acidentes sérios que envolveram erros humanos foram atribuídos à tomada de decisão dos operadores. A complexidade de uma escolha pode variar muito dependendo de fatores como o grau de incerteza das consequências de uma decisão e seus riscos. A familiaridade e habilidade nas escolhas feitas por pessoas experientes podem ser feitas mais

rapidamente e com menos esforço, entretanto, isso não garante que sejam as decisões mais precisas. A pressão do tempo pode influenciar uma decisão.

Segundo Hoffmann e colaboradores (2003) a complexa atividade de conduzir um veículo envolve um conjunto de fatores e processos psicológicos que integram o sistema cognitivo humano entre eles a tomada de decisão. Na tomada de decisão alguns processos psicológicos estão envolvidos (WICKENS e HOLLANDS, 1999) dentre eles: a detecção da situação, ou seja, capacidade perceptiva, o condutor responsável pela tomada de decisão precisa buscar sugestões ou informações sensoriais do ambiente. Uma vez percebida a situação, o condutor deve fazer uma interpretação dela. As situações por vezes são confusas, incertas, ambíguas e podem ser interpretadas incorretamente. A percepção da situação é um dos componentes mais efetivos na tomada de decisão. Os seres humanos são relativamente eficientes para estimar valores médios, proporção.

Outro processo psicológico envolvido é a atenção seletiva, que possui uma função muito importante na tomada de decisão e na seleção das situações através de um filtro. Essa seleção é baseada em experiências passadas (memória de longo prazo) e requer mais esforço. As sugestões são selecionadas e percebidas através do entendimento e verificação da situação levando ao diagnóstico. A combinação das operações de percepção, Memória de Trabalho e cognição faz com que o tomador de decisão possa criar hipóteses sobre o estado atual e futuro do mundo, esse processo chama-se verificação e conhecimento da situação.

A leitura da situação é baseada em duas fontes de informação: as sugestões externas filtradas pela atenção seletiva e os conhecimentos anteriores existentes na memória de longo prazo. A memória de longo prazo pode trazer ao tomador de decisões várias hipóteses do estado atual do meio; esse processo interativo, entre situação atual e memória de longo prazo, fica ativado na Memória de Trabalho (Fig 8) que irá gerar um conjunto de ações ou opções de decisões.

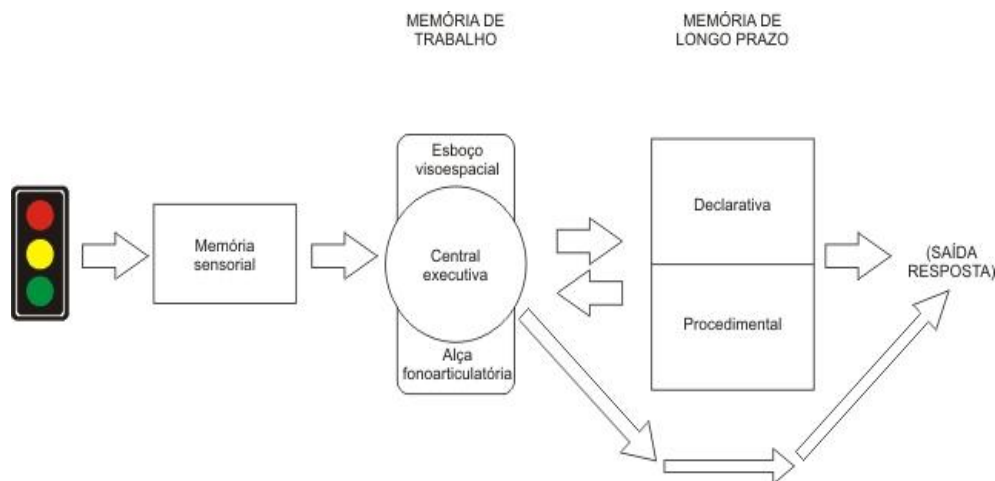


FIGURA 8 Atuação da memória de trabalho e resposta. FONTE Armôa 2007

Se a leitura é incerta, as conseqüências das diferentes escolhas podem definir os riscos. A consideração a respeito dos riscos requer uma estimativa de valores. A decisão é verificada para fins de confirmação ou rejeição, aprendizado, melhoria de decisões futuras. Esse retorno é armazenado na memória a fim de que o tomador de decisão possa revisar as regras e estimar melhor o risco. Os condutores utilizam a Memória de Trabalho para ler uma situação, escolhem uma hipótese, percebem uma evidência com base na experiência, isto é, na memória de longo prazo. Caso a evidência de uma determinada situação seja ambígua, o diagnóstico será feito com base na experiência. Quanto maior a disponibilidade e mais recente for a informação na memória de longo prazo, maior a probabilidade de a informação ser considerada na tomada de decisão. O excesso de confiança, proveniente da memória de longo prazo, pode fazer com que a busca da informação correta não seja feita.

Todo o processamento de informações é necessário para sustentar a escolha da ação. A satisfação na escolha da ação está associada à melhor escolha com base no conjunto de atributos por ordem de importância. A incerteza na escolha da ação pode ser resultado da falta de entendimento da situação atual do meio. Outro aspecto importante é o monitoramento constante da decisão e escolha da ação, ou seja, o conjunto de atividade sensório motriz e psicomotora que o condutor põe em funcionamento para manter o controle sobre o veículo e sua trajetória.

Tudo mediado pelo conjunto de variáveis que implicam a condução (estilos cognitivos, motivação, aprendizagem) conferindo uma relativa estabilidade ao processamento particular da informação que cada indivíduo realiza. Hoffmann e Montoro (2005), citam que o fator humano na segurança viária referencia um amplo conjunto de fatores psicofísicos, que influenciam direta ou indiretamente as habilidades ou o processo decisório do condutor às vezes com claros efeitos inibidores sobre a prudência e que podem levar a uma manobra de

risco ou acidente. Hoffmann, Carbonell e Montoro (2005) afirmam que o acidente pode ser considerado o resultado final do processo em que se encadeiam diversos eventos, condições e comportamentos. Os autores concordam que os fatores que culminam num acidente surgem da complexa relação entre veículo, ambiente, normas, sinalização, regulação externa (fiscalização) e o comportamento do condutor.

Para os ergonomistas, as falhas humanas vão exigir um grau de atenção extra em relação aos erros provocados por uma confusão, porque irão envolver os processos cognitivos dos seres humanos, seus modelos de entendimento, suas lógicas e suas interpretações, que precisarão ser entendidas por ocasião da análise de suas causas.

Entre os erros humanos que explicam os acidentes, Hoffmann, Carbonell e Montoro (2005) citam as causas diretas e indiretas (fig 9).


Variáveis que influenciam diretamente a Memória de Trabalho	Algumas variáveis que influenciam indiretamente na Memória de Trabalho
Erro de reconhecimento e identificação	Causas físicas e fisiológicas
Erros de processamento	Transtornos psicofísicos transitórios
Erros na tomada de decisão	Uso de substâncias tóxicas
Erros na execução da Manobra	Comportamentos interferentes
 MEMÓRIA DE TRABALHO	Busca intencional de riscos
	Agentes inibidores de prudência
	Inexperiência

FIGURA 9 : Algumas variáveis que afetam direta e indiretamente a Memória de Trabalho. FONTE Armôa (2007), adaptado de Hoffmann, Carbonell e Montoro (2005).

Para Hoffmann, Carbonell e Montoro (2005) há um conjunto de variáveis relativamente constantes, nos estudos de comportamento no trânsito, que constituem o escopo de investigação da conduta no trânsito, especialmente as variáveis denominadas causas indiretas, ou seja, aquelas condições e estados do condutor que afetam adversamente as suas habilidades para utilizar as funções de processamento de informação, entre elas a Memória de Trabalho, necessária no desempenho seguro da tarefa de condução.

Nesse capítulo discutiu-se a relação do ser humano com o meio onde este produz uma representação do mundo que lhe confere significação, sendo importante, então, compreender a influência da Memória de Trabalho na apropriação das informações contidas nas placas de sinalização no ambiente do trânsito, na perspectiva de incorporar essas representações (esquemas), conceitualmente, objetivando um comportamento seguro.

CAPÍTULO 4 – MÉTODO

4.1 Natureza e desenho da pesquisa

Este trabalho é um estudo observacional, de natureza descritiva, pois tem como objetivo descrever as características do fenômeno em estudo, e o estabelecimento de relações entre variáveis incidentes sobre ele (GIL, 1995) e correlacional, pois procura investigar níveis potenciais de relação entre as variáveis em estudo, por meio de técnicas estatísticas (CONTANDRIOPOULOS et al, 1999). Esta orientação metodológica tem por finalidade descrever e explicar em que medida o uso da Memória de Trabalho está associada à predição de comportamento seguro no trânsito entre os condutores acidentados e não acidentados.

É um estudo de corte transversal, pois a coleta de dados será realizada em um período determinado, obtendo um recorte momentâneo da população investigada. Os dados obtidos foram tratados estatisticamente, a fim de verificar comparativamente as magnitudes das relações entre as variáveis estudadas, assim testar a consistência da hipótese.

Para garantir o rigor dos dados recolhidos e das conclusões da investigação, é necessário que a pesquisa demonstre duas características fundamentais: a validade e a fidelidade. Eles que poderão garantir ao investigador que o resultado das observações efetuadas seja o mais correto. “A parte referente à avaliação da tarefa concentra-se em duas características ou qualidades de todas as técnicas de medida, ou seja, a validade e a fidelidade” (TUCKMAN, 2000, p.561).

O respeito pela validade e pela fidelidade garante ao investigador a qualidade do resultado do seu trabalho, tendo em vista a necessidade de correlação e precisão. Uma investigação de caráter científico poderá, assim, ser olhada com respeito, e servir de base para futuros estudos. Assim “(...) o processo e as metodologias são eles próprios transmissíveis, dando aos outros investigadores a possibilidade de os contestarem e fazerem a aferição da sua validade científica” (TUCKMAN, 2000, p.19).

Quanto à validade há problemas metodológicos que exigem análise de aspectos que podem deturpar os resultados da investigação da validade: a fidedignidade da medida do critério, a escolha de um critério adequado, a possibilidade de fontes de tendenciosidade, a amostragem de comportamentos a serem observados (CRONBACH E MEEHL, 1996)

A validade preditiva é aquela que mensura o grau de eficácia que a medida tem em prognosticar um desempenho específico, isto é, uma tendência ou futuro provável do

desempenho. Nessa pesquisa a validade preditiva será obtida através da comparação dos resultados entre os grupos de condutores acidentados e não acidentados frente à expectativa de rendimento na Memória de Trabalho, captada teoricamente pelo instrumento de mensuração construído para esse fim “pois se propõe a elaborar um novo método ou instrumento de investigação dos conhecimentos já fundamentados na literatura (Contrandriopoulos, Potvin e Denis , 1997; Schonblum, 2004; Frutuoso, 2006)” .

4.2 Contexto da pesquisa

O Departamento Estadual de Trânsito do Mato Grosso do Sul (DETRAN) e o Corpo de Bombeiros na cidade de Dourados MS foram escolhidos como principal contexto de pesquisa tendo em vista serem órgãos que estão diretamente envolvidos com o sistema de trânsito.

O DETRAN-MS é o órgão executivo máximo de trânsito do Estado de Mato Grosso do Sul. Foi criado em janeiro de 1979, tendo sido elevado à categoria autarquia no ano de 1986. É o DETRAN-MS o responsável pelo registro de veículos (frota, evolução da frota, tipos de veículos, dentre os principais) e pelo registro dos condutores de veículos (Carteiras Nacional de Habilitação), bem como do serviço como o registro de infrações, acidentes de trânsito, entre outros.

Em Mato Grosso do Sul, o Corpo de Bombeiros Militar iniciou suas atividades em 25 de setembro de 1970 e sua estruturação expandiu-se para o interior do Estado de Mato Grosso do Sul, primeiramente no município de Dourados, unidade criada em 28 de novembro de 1976. De acordo com o Art. 144, § 5º da Constituição Federal - Aos Corpos de Bombeiros Militares, além das atribuições definidas em lei, incube a execução de atividades de Defesa Civil. E pela Constituição Estadual no Art. 50 ao Corpo de Bombeiros Militar, instituição permanente, regular e autônoma, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de defesa civil, de prevenção e de combate a incêndios, de busca, de salvamento e de socorro público.

O Corpo de Bombeiros Militar executa sua missão através de intervenções operacionais de salvamento em acidentes ou em situações de risco, combate a incêndios e orientações à comunidade acerca dos perigos de incêndio, além da prestação de auxílios a comunidade e do atendimento pré-hospitalar. O atendimento pré-hospitalar é de tipo emergencial, e destinado às vítimas de trauma (acidentes de trânsito, acidentes industriais, acidentes aéreos entre outros). Neste tipo de atendimento é feito o cadastro dos condutores

acidentados, registrando, dados de identificação e a gravidade do acidente. Esses condutores acidentados e cadastrados farão parte da pesquisa.

4.3 Definições das variáveis do estudo

Variáveis dependentes: as variáveis dependentes decorrentes da decomposição do construto Memória de Trabalho a serem mensuradas são:

1. Processamento simultâneo: Transformar as informações recebidas até o momento de sua execução, com base na retenção e a manutenção de diferentes estímulos visuais e verbais simultaneamente.
2. Velocidade de processamento: Tempo para executar uma informação, isto é, o tempo decorrido entre a apresentação do estímulo e a emissão de resposta (tarefa).
3. Armazenamento temporário: Capacidade de controle da quantidade de informação retida durante um curto período de tempo, com a finalidade de realizar uma tarefa.
4. Processamento de padrões simbólicos: Identificar imagens visuais e atribuir significado a essas informações.
5. Manter o traço e a recordação de atributos verbais: Reter informações em relação à ordem das letras e palavras em uma leitura.
6. Atenção Concentrada: Focalizar determinado estímulo dentre outros, destacando-o.
7. Discriminação: Distinguir estímulos em suas variações.
8. Rotação mental: Imaginar como um estímulo seria percebido se visto de outra perspectiva.
9. Habilidade viso-espacial: Processamento de cor e movimento, localização visual e conhecimento espacial.

Variáveis independentes: As variáveis independentes, segundo Contradriopoulos *et al*, (1999), são as variáveis de controle da pesquisa, a partir dos quais os efeitos são medidos. Neste caso, serão os grupos de condutores acidentados e não acidentados.

Variáveis intervenientes: correspondem às variáveis que podem alterar as relações entre as variáveis dependentes e independentes, dado que pertencem ao contexto da pesquisa. Foram classificadas em 2 (duas) categorias:

- a) Perfil sócio demográfico: Contandriopoulos et al (1999) afirmam que as variáveis do tipo sócio-demográfico são freqüentemente citadas como fatores potenciais de confusão ou

de interferência na expressão dos resultados de uma pesquisa. Nesta pesquisa serão consideradas as mais comumente estudadas pelos pesquisadores sobre comportamento humano no trânsito: idade, sexo, escolaridade e tempo de obtenção da C.N.H.

b) Condições psicofisiológicas do condutor: a fadiga, sono, alimentação; presença de disfunção orgânica ou no sistema sensorial (visão, audição), que são considerados fatores de risco de acidentes de trânsito. Processos psicológicos tais como auto-estima, ansiedade, angústia e estilos comportamentais, onde foi observado o comportamento do condutor ao dirigir. Os estilos comportamentais são considerados o conjunto de comportamentos de uma pessoa para descrever seu funcionamento psicológico em geral, segundo Wilde (2005) as pessoas dirigem como vivem, esses comportamentos podem interferir nas respostas dos chamados de atos inseguros e serão objetos de investigação.

4.4 Instrumentos de coleta de dados e procedimentos

O processo de construção de uma medida psicológica exige que o pesquisador percorra algumas etapas, e a primeira delas é delimitar o construto que se pretende medir (PASQUALI, 1998). Para as finalidades desta pesquisa, elaborou-se um instrumento de coleta de dados com base na análise dos atributos relacionados à Memória de Trabalho.

É importante notar que no processo de elaboração do instrumento, os itens serão coletados e elaborados ou pelo menos selecionados em função das definições operacionais das variáveis que constituem o construto Memória de Trabalho, que foi exaustivamente analisado em seus fundamentos teóricos e nas evidências (dados) empíricas disponíveis. Então, não é qualquer item que pareça medir o construto que é aceito, mas somente aquele que corresponde às definições teóricas (constitutivas) e às suas definições operacionais. Os itens serão construídos para representar comportamentalmente o construto de interesse. Após essa fase de revisão teórica e conceitual, foram sintetizados os componentes que constituem a memória de trabalho, aperfeiçoados e ajustados a cada etapa do processo de construção.

Alguns critérios fundamentais propostos por Pasquali (1998) na construção dos itens foram respeitados:

a) O critério comportamental - quando o item expressa um comportamento do construto, definido em termos de proposições verbais em um instrumento de medida. As tarefas que são solicitadas ao respondente devem corresponder aos atributos definidos no processo de decomposição do construto. Nesse sentido, cada item serve de estímulo ao

comportamento do respondente, que teoricamente é uma manifestação da memória de trabalho. Nesses itens, o condutor deve ter uma informação clara e precisa acerca do que fazer diante da tarefa proposta.

b) O critério de objetividade - as tarefas foram construídas de tal forma que não elicie respostas certas ou erradas, e sim respostas que representam os comportamentos dos indivíduos.

c) O critério da simplicidade - os itens devem expressar apenas uma única idéia (comportamento) ou tarefa de forma clara. Elaboraram-se comportamentos (tarefas) relacionados à atividade do condutor que se relacionariam com o uso da memória de trabalho, como atividades com imagens e símbolos.

d) O critério da clareza - o item deve ser compreendido por qualquer estrato da população. O item deve ser inteligível até para o estrato mais baixo da população-meta; daí, utilizar frases curtas, com expressões simples e inequívocas. Frases longas e negativas incorrem facilmente na falta de clareza. As instruções para a realização das tarefas foram objetivas e diretas quanto à ação do condutor, por exemplo: leia as palavras abaixo, identifique a letra em comum, localize as figuras, tornando a linguagem mais acessível à população geral.

e) O critério da relevância - os itens devem ser construídos baseados em algum conhecimento prévio (seja ele teórico ou empírico) e passível de justificação; ou seja, os itens construídos deverão ser descritos para atender uma necessidade de investigação a expressão (frase) deve ser consistente com o traço (atributo, fator, propriedade psicológica) definido e com as outras frases que cobrem o mesmo atributo. Isto é, o item não deve insinuar atributo diferente do definido. Foram definidos atributos relacionados aos instrumentos de leitura para aferir a alça fonológica e instrumentos visuais para a tábua de desenho viso espacial componentes relacionados ao uso da memória.

f) Critério da precisão - cada item deverá medir de forma precisa um comportamento distinto e deve possuir “uma posição definida no contínuo do atributo e ser distinto dos demais que cobrem o mesmo contínuo” (PASQUALI, 1999, p.49).

O instrumento de coleta de dados (apêndice A) foi construído com base na análise das características da Memória de Trabalho. A partir de seus atributos foram elaborados itens que descrevessem os principais aspectos que envolvem a relação Memória de Trabalho e atividades cognitivas complexas. Foram definidos atributos relacionados aos instrumentos de leitura, instrumentos visuais e instrumentos verbais. Dos atributos resultantes dessa matriz, foram elaboradas tarefas (comportamentos) relacionadas à atividade de dirigir e que se

relacionariam com o uso da memória de trabalho. Esses comportamentos foram inseridos nas categorias examinadas neste estudo.

4.4.1 Descrição das medidas e componentes do IMMT (Instrumento para medir a memória de trabalho)

Dos nove (9) itens a serem mensurados na Memória de Trabalho e seus componentes elaboraram-se 4 (quatro) tarefas. Quanto à **tarefa 1 Localizar figuras (LF)** - a mesma foi composta de 10 cartões individuais cada qual com um símbolo colorido, uma folha de resposta com vários estímulos sem cores, e uma coluna para registro escrito á direita da folha. Foi apresentado ao participante um cartão com um símbolo de cada vez de forma individual e após a observação do mesmo, deverá localizar este estímulo numa página de resposta composta por outros estímulos sem cor. Simultaneamente a essa tarefa o respondente registrou a cor do símbolo apresentado e assinalado. Assim, prosseguiu com os outros símbolos.

A **tarefa 1 Localizar Figuras (LF)** - afere a habilidade de:

- a) Armazenar informações simbólicas- refere-se à manutenção da informação codificada na memória. □ Nesta tarefa a manutenção dos estímulos apresentados individualmente aos respondentes. Reconhecer, focalizar e sustentar a atenção a um estímulo visual apresentado nos cartões.
- b) Tomar decisão rapidamente, nesta tarefa após observar, o respondente tem que localizar o estímulo na folha de resposta dentre os vários apresentados.
- c) Reconhecer um estímulo visual a partir da cor (a cor, por exemplo, indicará a palavra a ser lembrada e registrada). Após a localização da figura, marcar o nome da cor do estímulo na coluna indicada.
- d) Decidir simultaneamente prestando atenção em outros elementos considerados importantes para uma dada tarefa. Durante a realização da tarefa o respondente irá assinalar a figura e registrar a cor da mesma.
- e) Manter temporariamente as informações, conservando-a até sua execução. O sistema de Memória de Trabalho aplica-se tanto ao processamento ativo quanto ao armazenamento transitório de informações, ou seja, é um sistema capaz de manter

ativadas diferentes informações pelo tempo necessário para a execução de uma tarefa complexa.

- f) Utilizar os sistemas auxiliares para armazenar a informação, ou seja, formatação e manutenção da imagem na mente até o momento do cumprimento da tarefa. Ao visualizar o cartão com o estímulo colorido por alguns segundos, o respondente teve que manter a imagem até o cumprimento da tarefa, armazenando as informações espaciais e imagens visuais como a cor e a forma.
- g) Ao localizar o objeto será aferido o tempo de processamento da informação, ou seja, o tempo de resposta na localização do objeto e o registro da cor do mesmo realizam-se, portanto tarefas simultâneas.



Estímulo apresentado com cor de forma individual, que deverá ser armazenado.

- 4) Processar e armazenar simultaneamente informações espaciais.
- 5) Focalizar e manter a atenção para uma operação determinada;
- 6) Manter rastro (vestígios) de variáveis recentes;
- 7) Identificar se um símbolo corresponde ao modelo ou imagem em espelho;
- 8) Discriminar, reter, recuperar e transformar imagens visuais;
- 9) Gerar um estímulo em outra perspectiva.

Na **tarefa 3 - Grupo de palavras (GP)** - O teste de recordação foi o de leitura de grupo de palavras. Os participantes foram instruídos a ler e identificar a letra em comum a estas palavras escrevê-las nas linhas, e registrar o nome da última palavra. Caso os sujeitos não recordem a última palavra, devem escrever a que lhes vem à mente.

GP 1- Capota-salgado-soldado - censura - ginásio.

GP 2- Moça –marido-onça-doce-sol.

GP 3 - lajota lei-lustre.

Na **tarefa 3 - Grupo de palavras (GP)** foi aferido:

- a) O processo de leitura do participante ao identificar a letra comum (exigência de manutenção). Exemplo: Capota-salgado- soldado - censura - ginásio
- b) A compreensão e a recordação livre da última palavra. Do grupo de palavras Capota-salgado-soldado - censura – **ginásio**, o respondente deverá recordar e registrar a ultima palavra do grupo.
- c) Resolução do problema, realização da tarefa até o seu término (exigência de processamento);
- d) Identificar e compreender sinalizações. Reconhecer e discriminar na tarefa um estímulo verbal escrito;
- e) Recordar informações solicitadas em ordem consecutiva, reter o grupo de palavras e manter temporariamente as informações, discriminar a letra comum conservando-as assim até a execução da tarefa.
- f) Recordar informação armazenada recentemente. Na tarefa as letras do grupo de palavras recentemente apresentadas precisam ser registradas na folha de resposta.
- g) Codificar rapidamente as informações. A codificação na tarefa refere-se ao modo como um *input* físico e sensorial (cartões com palavras) passa a ser uma representação armazenada na memória.

- h) Compreender a tarefa, codificando o estímulo, reter a informação recebida verbalmente para execução.
- i) Reconhecer um estímulo auditivo. Para cada grupo de palavras, o respondente deve discriminar o som dos fonemas e identificar o fonema comum entre elas.

Na **tarefa 4 - Organizar palavras (OP)**, foi apresentado um conjunto de estímulos perceptuais (letras) para os participantes, após observarem devem organizar a letras mentalmente sem a presença dos cartões:

G L O A

R L E A V

Na **tarefa 4 - Organizar palavras (OP)** foi aferido:

- a) Compreender uma informação;
- b) Discriminar estímulos e mantê-los **G L O A** (exigência de armazenamento);
- c) Lembrar imediatamente uma informação necessária num determinado momento, ou seja, a recordação e manutenção das letras até a organização das palavras (exigência de processamento). **G L O A - L A G O**.
- d) Armazenar atributos e informações simultaneamente. O armazenamento refere-se à maneira como se mantém as letras codificadas na memória, ou seja, o movimento dessa informação para execução da tarefa.

Todos os instrumentos aferiram o tempo de processamento e a distribuição da atenção na decodificação dos símbolos para uma resposta. A Memória de Trabalho tem a função de manter temporariamente as informações conservando-as até a sua execução. As tarefas apresentadas (quadro 5) exigem a manutenção do processamento ativo das informações com o objetivo de atingir resultados dentro de prazos determinados. As tarefas exigirão que os participantes realizem simultaneamente tanto o armazenamento quanto o processamento imposto pela tarefa.

TAREFAS	CENTRAL EXECUTIVA	PROCESSAMENTO SIMULTANEO	Outros processos senso perceptivos envolvidos
---------	----------------------	--------------------------	--

		Armazenamento	Processamento	
1) Localizar figuras LF	Esboço viso-espacial	Visualizar o cartão e manter a figura na memória até a localização da mesma entre outros estímulos.	Localizar o objeto e escrever o nome da cor do mesmo.	Atenção concentrada é aquela que é dirigida para um determinado objeto ou situação; as pessoas são instruídas para responderem de maneira seletiva a determinadas fontes de informação sem tomar conhecimento de outras
2) Pares invertidos PI	Esboço viso-espacial	Visualizar e manter a imagem (modelo)	Fazer a rotação mental da figura e identificar se as figuras são iguais ou diferentes.	Rotação mental Orientação Espacial Engloba a capacidade de diferenciar e localizar objetos/estímulos à frente, atrás, lado direito e esquerdo, acima, abaixo, e reflete a maneira como a pessoa representa a geometria do espaço ao seu entorno.
3) Grupo de palavras GP	Alça fonológica	Leitura e armazenamento das palavras.	Identificar, letra comum, escrever a última palavra.	Discriminação diz respeito a quanto dois estímulos devem diferir para que sejam percebidos como distintos
4) Organizar palavras OP	Alça fonológica	Leitura de letras.	Organizar as letras em palavras	Percepção, o processo pelo qual os indivíduos organizam interpretam e dão significado as suas impressões sensoriais.

QUADRO 5- Tarefas utilizadas na avaliação da Memória de Trabalho. FONTE: Armôa 2007

Elaborou-se ainda um *Check list* (apêndice B). O *Check list* trata-se de um inventário construído com a finalidade de mapear o comportamento psicofisiológico do condutor. Ao instrumento foram integrados os demais itens atinentes as categorias de investigação definidas pelos objetivos da pesquisa, a saber: a) perfil demográfico (idade, sexo, escolaridade, profissão/ocupação, estado civil e tempo de obtenção da Carteira Nacional de Habilitação - CNH); b) aspectos da saúde física e mental que são as disfunções orgânicas do condutor as condições clínicas podem alterar o estado de consciência como a epilepsia, o *diabetes mellitus* a apnéia do sono, são particularmente importantes de serem relacionadas à ação de dirigir; c)

os estilos comportamentais para dirigir com a finalidade de levantar dados sobre fatores psicofísicos que influenciam o processo de decisão e o comportamento seguro. A psicologia, por sua vez, utiliza o conjunto de comportamentos de uma pessoa para descrever vários aspectos de seu funcionamento psicológico em geral, e da personalidade, em particular. A medida das dimensões psicológicas a partir do comportamento manifesto passa pela adequação da representação comportamental que é um dos elementos das teorias do traço latente (Pasquali, 2000).

4.5 Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados cumpriu 2 (duas) etapas: A etapa 1 (um) que consiste no estudo Piloto teve como objetivo testar a medida, bem como realizar possíveis ajustes. E verificar a sensibilidade do instrumento. E a etapa 2 (dois) foi comparar os resultados das tarefas da Memória de Trabalho entre os condutores acidentados e não acidentados.

4.5.1 Etapa 1- participante

A amostra foi constituída de três grupos (não necessariamente condutores de veículos).

Grupo Universitário: grupo composto de 100 pessoas entre 20 e 30 anos de idade sem comprometimento físico e/ou fisiológico.

Grupo Terceira Idade: 100 pessoas com mais de 60 anos sem comprometimento físico e/ou fisiológico.

Grupo de pacientes neurológicos: 76 pessoas acometidas pelo acidente vascular Encefálico (AVE). O número reduzido nesse grupo, ocorreu pela dificuldade de encontrar esses pacientes.

A escolha por estes grupos foi, principalmente, porque as pessoas em diferentes estágios do ciclo de vida, ou condições de saúde respondem de forma distinta as tarefas devido aos estágios de desenvolvimento das habilidades cognitivas e seu declínio com o avançar da idade. Siqueira (2006) aponta que a Memória de Trabalho é uma função cognitiva superior e que o processo biológico do envelhecimento contribui para o indivíduo a uma série de alterações biológicas, fonológicas e psicológicas. Déficit de memória são características comuns em indivíduos que estão em processo de envelhecimento. Outra condição são os grupos de pacientes neurológicos acometidos de acidente vascular cerebral (AVE), os estudos neurocognitivos de Hendriksen e Bruhn (1984) ponderam que os psicólogos cognitivos devem estudar esse tipo de população que apresentam déficits decorrentes de lesões neurológicas pois elas afetam as funções cognitivas. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o

Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma doença vascular que pode ocorrer em qualquer região do encéfalo. Para OMS denominar AVC sugere que ocorre apenas no cérebro, que é uma parte do encéfalo, sendo, portanto, uma definição incompleta. Deste modo estaríamos excluindo os casos que comprometem o tronco encefálico e cerebelo que fazem parte do encéfalo. O mesmo ocorre com o termo derrame, pois o AVE é causado por interrupção do suprimento sanguíneo no encéfalo não somente por sangramento (hemorragia), como o termo derrame sugere, mas também e na maioria dos casos (80%) por obstrução (isquemia).

Nesta etapa do estudo não houve a exigência de que os participantes fossem pessoas habilitadas para dirigir, pois o objetivo principal desta etapa foi verificar as diferenças (de tempo) na execução dos itens propostos e os acertos nas tarefas propostas

4.5.1.1 Instrumento e procedimentos

Foi utilizado o **IMMT** e todas as aplicações foram individuais para mensurar o tempo de execução de cada participante.

4.5.1.2 Local da coleta de dados e captação de participantes da pesquisa

Os participantes foram recrutados no Centro Universitário, e principalmente na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário da Grande Dourados, onde estavam inscritos em projetos de pesquisas em reabilitação e grupos de terceira idade nesta instituição. A coleta de dados também foi realizada em Campo Grande, Cascavel e Florianópolis.

A pesquisadora abordou o possível participante da pesquisa, explicou os objetivos da mesma e questionou se ele teria ou não interesse em contribuir. Quando a resposta foi afirmativa, a aplicação do IMMT ocorreu na própria Clínica de reabilitação, na sala de atendimento individual, todas as aplicações foram feitas em local tranquilo com condições adequadas de iluminação, temperatura e livre de ruídos; e após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Solicitou-se que o participante assinasse o TCLE e iniciou-se a aplicação.

4.5.2 Etapa 2

Esta etapa teve como amostra os condutores acidentados e não acidentados e verificou-se a sensibilidade da medida em mensurar os fatores da Memória de Trabalho

desses condutores. Amostra é uma porção ou parcela, convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo. É importante definir o nível de confiança estabelecido, que é o que indicará os desvios-padrão em relação à sua média. Os resultados de uma pesquisa obtidos por meio de uma amostra não são rigorosamente exatos em relação ao universo de onde foram extraídos. Esses resultados apresentam sempre um erro de medição, que diminui na proporção em que aumenta o tamanho da amostra. É expresso em percentuais e nas pesquisas sociais usualmente utiliza-se uma estimativa de erro entre 3 e 5%.

Foi utilizada uma amostra probabilística com embasamento teórico em Vieira, et. al (2001). O tamanho da amostra será calculado por meio de $N = \frac{z^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$, em que N igual número de motorista acidentados em 2006 e 2007 na cidade de Dourados registrados pela ocorrência do Corpo de bombeiro, z^2 = nível de confiança (95%=1,96), P= % da população, Q= complemento da porcentagem, E^2 = erro amostral. Assim $N = \frac{(1,96) \cdot 0,1 \cdot 0,9}{(0,05)^2}$, $N=140$ condutores acidentados. Totalizando um total de 280 condutores de ambos os sexos, com mais de 18 anos, habilitados foram convidados a participar voluntariamente do experimento divididos em 2 grupos.

Grupo A- Composto por 140 condutores com mais de 5 anos de habilitação sem registro de acidentes, conforme informações disponibilizadas no RENACH: dados pessoais do condutor, situação da habilitação (tipo de categoria e se é profissional ou não). Foram recrutados quando comparecerem para renovação da C.N.H, conforme PORTARIA DETRAN Nº 208, DE 26 DE FEVEREIRO DE 2002 que dispõe sobre a obrigatoriedade da realização do exame de avaliação psicológica para o condutor que exerça atividade remunerada ao veículo. Conforme artigo 1º - “O condutor que exercer qualquer tipo de atividade remunerada ao veículo, independentemente da categoria constante na carteira nacional de habilitação, deverá realizar os exames de aptidão física e mental e de avaliação psicológica”. Parágrafo Único – “Os exames especificados no caput deste artigo serão exigidos por ocasião da renovação da carteira nacional de habilitação, consoante as regras estabelecidas no § 2º do art. 147 do Código de Trânsito Brasileiro”.

Grupo B - Composto por 140 condutores envolvidos em acidentes, classificados médios e graves pelo Boletim de Ocorrência do Corpo de Bombeiros, ou registrado no processo administrativo do DETRAN². A amostra do boletim de ocorrência do corpo de

² A resolução nº 300 do Conselho Nacional de Trânsito – Contran, que estabelece a suspensão da carteira de habilitação e a participação obrigatória em cursos e exames de reciclagem para motoristas envolvidos em

bombeiros foi captada através de dados informatizados coletados e registrados por um Grupo de Pesquisa do Centro Universitário da Grande Dourados no estado do Mato Grosso do Sul, formado por um (1) técnico da guarda municipal, dois (2) sargentos do Corpo de Bombeiros, (2) professores e 12 alunos do curso de Psicologia. Quanto aos condutores com processo administrativo, instaurado pelo DETRAN, foram captados durante o curso de reciclagem por esta pesquisadora psicóloga credenciada nesse órgão.

Esse tipo de escolha é denominado por Contadriopoulos (1999, p. 160) de amostra acidental, ou seja, “um subconjunto da população formado pelos elementos que se pôde obter, porém sem nenhuma segurança de que constituam uma amostra exaustiva de todos os possíveis subconjuntos do universo”. Consiste em selecionar os elementos da amostra em função da sua presença.

4.5.2.1 Procedimentos de coleta de dados

Utilizou-se o IMMT e o *Check List* em todas as aplicações, de forma individual para que se possa mensurar o tempo de execução de cada participante no item. Os dois instrumentos foram aplicados pela pesquisadora, seguindo etapas, explicitar o objetivo da pesquisa, o núcleo de pesquisa em que está sendo desenvolvido o projeto e o nome dos pesquisadores responsáveis.

Questionou-se as pessoas presentes quais tinham interesse em colaborar com a pesquisa e dispensou-se àqueles que não se disponibilizaram em participar; aos que permaneceram, distribuiu-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e recolheu-se após assinatura; foi entregue então o material; leu-se as instruções contidas no caderno aos condutores para garantir que todos compreendessem as instruções e, em caso de dúvidas, essas foram sanadas; então, procedeu-se à aplicação. Recolheram-se os instrumentos (*check list* e tarefas) conforme os participantes foram finalizando.

A captação dos participantes do grupo de condutores não acidentados foi durante o exame psicológico de rotina dos condutores e/ou candidatos à obtenção da C.N.H, na clínica credenciada ao DETRAN-MS desta pesquisadora. Já os motoristas com registros de acidentes o contato para a coleta de dados foi estabelecido por meio de telefone, e-mail e/ou carta, e ou visitas domiciliares através dos registros do Corpo de Bombeiros na cidade de Dourados-MS, explicitando os objetivos da pesquisa e verificando a disponibilidade desses condutores. A

acidentes graves de trânsito. A medida está respaldada, desde 1998, pelo artigo nº 160 do Código Brasileiro de Trânsito (CBT).

aplicação e coleta de dados foram realizadas no Núcleo de Psicologia da UNIGRAN e nas dependências do DETRAN no curso de reciclagem.

Para os dois grupos a pesquisadora abordou o possível participante da pesquisa, explicou os objetivos da mesma e questionou se ele tinha ou não interesse em contribuir. Quando a resposta foi afirmativa, a aplicação do IMMT ocorreu na sala de atendimento individual, todas as aplicações foram feitas em local tranqüilo com condições adequadas de iluminação, temperatura e livre de ruídos; e após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.7 Cuidados éticos

Foi solicitada a cada participante a concordância em participar da pesquisa, assegurando-lhes sigilo e confidencialidade dos dados. Os participantes foram objetivamente informados de que sua participação no estudo é voluntária, podendo ser interrompida em qualquer etapa, sem prejuízo ou punição, podendo inclusive solicitar informações sobre os procedimentos utilizados (Resolução 016/2000 do Conselho Federal de Psicologia/Resolução 196 do Conselho Nacional de Saúde).O trabalho foi aprovado pela Comissão Nacional de Ética e Pesquisa (CONEP) processo 306/08 FR 223851.

CAPÍTULO- 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi dividida em duas etapas. A etapa 1 aborda o perfil e a comparação das respostas do grupo de jovens universitários, idosos e neurológicos, verificando a sensibilidade do instrumento IMMT. A etapa 2 inclui o processo de verificação comparativa da influência da Memória de Trabalho no desempenho de Condutores Acidentados e Condutores não Acidentados no trânsito.

A codificação das respostas das tarefas foi inserida em banco de dados usando programa SPSS 15 para posterior tabulação e análise estatística. Através do banco de dados fez-se a distribuição da frequência das variáveis estudadas em cada etapa, através de estudo estatístico de percentagem simples. A frequência das variáveis estudadas é apresentada neste capítulo, através de Tabelas, que incluem as categorias encontradas e as respectivas porcentagens de aparecimento, na amostra.

Para uma análise mais fiel dos dados encontrados, realizou-se a análise da associação entre algumas variáveis estudadas. Esta análise de associação é processada pelo Programa SPSS³. Os testes estatísticos permitem quantificar a probabilidade de uma associação observada ser devido ao acaso, ao invés de ser uma associação significativa na população estudada.

5.1 Perfil dos participantes da etapa 1.

O perfil da primeira etapa da pesquisa está apresentado na tabela 1, essa amostra teve como objetivo verificar comparativamente a sensibilidade do IMMT em três tipos de população: jovens universitários, idosos e pacientes neurológicos.

Tabela 1: Perfil dos participantes composta por jovens, idosos e pacientes neurológicos (AVE)

³ Statistical Package for the social sciences (SPSS) é uma ferramenta para análises estatísticas extensamente utilizada por organizações comerciais, governamentais e acadêmicas, além de usuários domésticos.

AMOSTRA	Faixa Etária	N	%
Jovens universitários	20-30	100	36,2
Idosos	< 60	100	36,2
Pacientes neurológicos (AVE)	30-60 anos	76	27,6
TOTAL		276	100%

A Tabela 1 é composta por 100 universitários de 20-30 anos (36,2% da amostra), considerados população jovem, 100 idosos acima de 60 anos (36,2% da amostra), e 76 pacientes neurológicos (27,6%). A escolha da amostra teve como finalidade verificar comparativamente a sensibilidade do IMMT nesses três tipos de população, os resultados podem ser observados na figura 9. Com relação à comparação de médias de acertos na realização das tarefas foi aplicado o teste *ANalysis Of Variance*, ANOVA (Ayres et al, 2003) para comparar e verificar se existiam diferenças entre as médias dos grupos.

Tabela 2 Resultado do Teste ANOVA com significância de $p \leq 0,001$.

	Escores	N	Média	F	Sig.
TA1AC	803,663	2	401,832	89,268	,000
	1228,887	273	4,501		
	Total	2032,551	275		
TA2AC	67,153	2	33,576	19,445	,000
	471,398	273	1,727		
	Total	538,551	275		
TA3AC	899,985	2	449,992	52,141	,000
	2356,055	273	8,630		
	Total	3256,040	275		
TA4AC	316,737	2	158,369	82,432	,000
	524,491	273	1,921		
	Total	841,228	275		

O grupo de jovens universitários obteve médias significativas nas 4 (quatro) tarefas do instrumento de medida. Os universitários obtiveram diferença significativa de 99% em relação aos idosos e neurológicos.

Tabela 3 Múltiplas comparações entre as 4 tarefas para os grupos jovens universitários, idosos e neurológicos, com significância de $p \leq 0,005$ no teste *scheffé*

ACERTO NAS TAREFAS DO IMMT					
			Médias	E	Sig. (95%)
T 1 Localizar Figuras	Universitários	Neurológicos	4,11632(*)	,32287	,000
		Idosos	2,84000(*)	,30005	,000
	Neurológicos	Universitários	-4,11632(*)	,32287	,000

		Idosos	-1,27632(*)	,32287	,001
	Idosos	Universitários	-2,84000(*)	,30005	,000
		Neurológicos	1,27632(*)	,32287	,001
T2 Pares invertidos	Universitários	Neurológicos	1,19474(*)	,19997	,000
		Idosos	,81000(*)	,18583	,000
	Neurológicos	Universitários	-1,19474(*)	,19997	,000
		Idosos	-,38474	,19997	,159
	Idosos	Universitários	-,81000(*)	,18583	,000
		Neurológicos	,38474	,19997	,159
T3 Grupo de palavras	Universitários	Neurológicos	4,56211(*)	,44705	,000
		Idosos	2,11000(*)	,41546	,000
	Neurológicos	Universitários	-4,56211(*)	,44705	,000
		Idosos	-2,45211(*)	,44705	,000
	Idosos	Universitários	-2,11000(*)	,41546	,000
		Neurológicos	2,45211(*)	,44705	,000
T4 Organizar palavras	Universitários	Neurológicos	2,69579(*)	,21093	,000
		Idosos	,95000(*)	,19602	,000
	Neurológicos	Universitários	-2,69579(*)	,21093	,000
		Idosos	-1,74579(*)	,21093	,000
	Idosos	Universitários	-,95000(*)	,19602	,000
		Neurológicos	1,74579(*)	,21093	,000

* Diferenças significativas.

A tabela 3 descreve as múltiplas comparações e diferenças entre os 3 (três) grupos, sendo que os idosos se diferem significativamente dos neurológicos nos acertos das respostas das tarefas 1,3,4, não havendo diferença na média de acertos da tarefa 2 (Pares Invertidos) que avalia orientação espacial. As diferenças significativas, presentes nas tarefas 1 (LF), 3 (GP), 4 (OP) se referem a exigência de armazenamento e manutenção de informações simbólicas, evidenciando a sensibilidade do instrumento nos déficits de memória.

Utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov⁴ para verificar se a característica estudada na amostra tem uma boa aproximação à média da população, e comprovou-se que a mesma não apresenta uma distribuição amostral normal. Para Crombach (1996) a curva normal não descreve exatamente a distribuição dos escores, mas os intérpretes de teste a mantêm em mente, pois na maioria das circunstâncias ela proporciona uma boa aproximação.

Na figura 10 comparativos no desempenho das tarefas através da média do teste *Scheffe*, ele serve para comparar qualquer contraste entre médias permitindo diferentes números de observações por tratamento. É um teste mais rigoroso, merecendo, portanto, os

⁴ Em estatística, o teste **Kolmogorov-Smirnov** é usado para determinar se duas distribuições de probabilidade subjacentes diferem uma da outra ou se uma das distribuições de probabilidade subjacentes difere da distribuição em hipótese, em qualquer dos casos com base em amostras finitas.

mesmos comentários em relação ao perigo de aumento do erro tipo II (atribuir uma igualdade entre as médias dos tratamentos, quando realmente existe uma diferença entre as mesmas).

Na tarefa 1 (LF) as diferenças entre as médias mostram que os universitários mantêm a informação temporariamente, conservando até a execução (9,09), revelando uma maior capacidade de manter ativas as diferentes informações pelo tempo necessário para a execução de tarefas, diferentemente dos idosos (6,25) e pacientes neurológicos (4,97).

Em Pares Invertidos (Tarefa 2), as médias entre os grupos universitários (5,55), idosos (4,74) e neurológicos (4,35) não se observou diferenças entre idosos e neurológicos, mas revelam que os jovens universitários tiveram um desempenho melhor em tarefas de localização espacial, demonstrando uma capacidade para discriminar, reter e transformar imagens visuais. Pesquisas sobre memória espacial entre jovens e idosos como as de (LIGHT e ZELINSKI,1983; PARK, PUGLISI E LUTZ,1982) corroboram com o resultado concluindo que os jovens tiveram um desempenho melhor que as pessoas idosas em tarefas de memória para localização espacial.

Na tarefa 3 (GP) houve diferença significativa ($p \leq 0,01$) entre os 3 (três) grupos, jovens universitários (8,72), idosos (6,61) e pacientes neurológicos (4,15). Entretanto, a população universitária apresentou acentuada diferença na capacidade de codificar um estímulo sensorial e armazená-lo temporariamente, sendo essa variável uma função da Memória de Trabalho, comprovando a sensibilidade da medida. Na tarefa 4 (OP) as médias significativas ($p \leq 0,01$) entre os grupos também indicam a sensibilidade da medida, quando os universitários apresentam média (3,88) de respostas, sinaliza-se então uma melhor capacidade em armazenar e manter as letras codificadas na memória para execução da tarefa. Os estudos de Siqueira (2006) já demonstraram que pessoas em diferentes estágios e ciclos da vida apresenta diferentes habilidades cognitivas. A escolha por esses grupos na primeira etapa da pesquisa foi comprovada estatisticamente, o processo biológico do envelhecimento traz alterações biológicas e psicológicas e o déficit de memória é característica comum em indivíduos que estão em processos de envelhecimento bem como os pacientes acometidos de AVE que apresentam déficits decorrentes de lesões neurológicas que afetam as funções cognitivas. Os resultados quanto aos acertos nas tarefas do IMMT confirmam a hipótese da amostra da etapa 1, que foi comparar a sensibilidade do IMMT entre os grupos. A figura 11 ainda mostra que as comparações da resposta dos grupos têm 95% de confiança, pois as médias populacionais estão entre os intervalos e não se sobrepõe, indicando que existe uma diferença real entre os grupos de jovens universitários, idosos e neurológicos. Os jovens universitários são melhores nas tarefas de armazenar e processar informações oriundas do meio ambiente.

TAREFA 1				TAREFA 3			
ACERTOS	N	Significância = .05		ACERTOS	N	Significância = .05	
		1	2	1		1	2
Neurológicos	76		4,97	Neurológicos	76		4,15
Idosos	100			Idosos	100		6,61
Universitários	100			Universitários	100		8,72
Sig.		1	1	1 Sig.		1,000	1,000

TAREFA 2			
ACERTOS	N	Significância=0.5	
		1	2
Neurológicos	76		4,35
Idosos	100		4,74
Universitários	100		5,55
Sig.		0,145824	1

TAREFA 4			
ACERTOS	N	Significância = .05	
		1	2
Neurológicos	76		1,18
Idosos	100		2,93
Universitários	100		3,88
Sig.		1,00	1,000

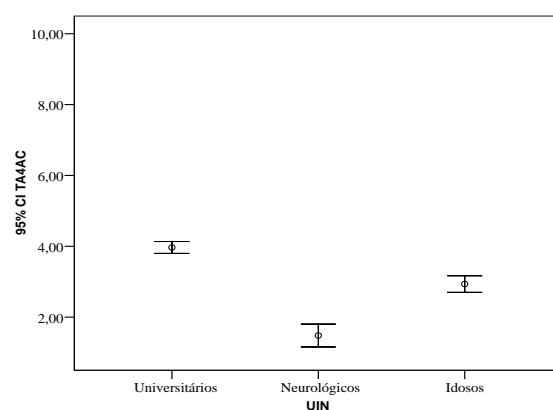
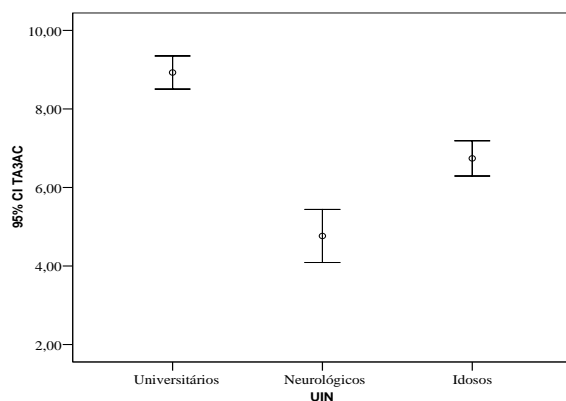
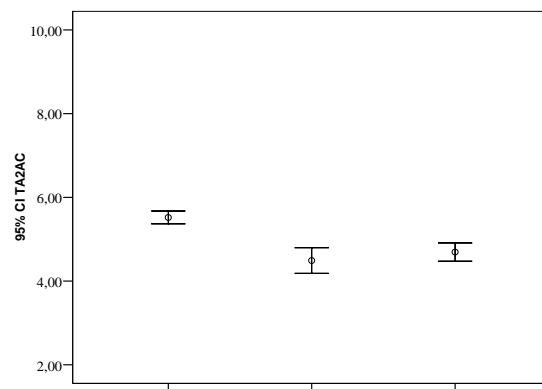
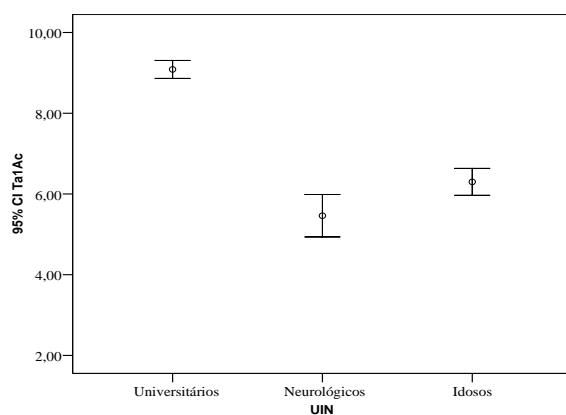


Figura 10 Análise do teste de *Scheeff* entre o desempenho dos 3 Grupos Universitários, idosos e neurológicos (AVE) nas quatro tarefas do IMMT e diagramas de barras de erro para cada uma das tarefas. Todos os diagramas foram construídos com Intervalos de Confiança de 95%.

Utilizou-se o teste F (ANOVA) para as associações quanto ao Tempo de Resposta nas tarefas do IMMT, a mesmas foram testadas usando-se da comparação entre médias. Para ambos, foram consideradas significativas as diferenças com valor de $p \leq 0,001$ entre os grupos.

Tabela 4 Resultado do Teste ANOVA com significância de $p \leq 0,001$ para o Tempo de resposta nas tarefas do IMMT.

		Soma dos quadrados	Liberdade	Média dos quadrados	F	Sig.
Tarefa 1 Tempo em Segundos	Entre grupos	2898659,210	2	1449329,605	113,352	,000
	Dentro dos grupos	3490592,830	273	12786,054		
	Total	6389252,040	275			
Tarefa 2 Tempo em Segundos	Entre grupos	163373,100	2	81686,550	34,497	,000
	Dentro dos grupos	646447,519	273	2367,940		
	Total	809820,620	275			
Tarefa 3 Tempo em Segundos	Entre grupos	546208,972	2	273104,486	55,642	,000
	Dentro dos grupos	1339945,590	273	4908,226		
	Total	1886154,562	275			
Tarefa 4 Tempo em Segundos	Entre grupos	217369,165	2	108684,583	19,890	,000
	Dentro dos grupos	1491784,385	273	5464,412		
	Total	1709153,551	275			

Na figura 11 comparações no desempenho das tarefas através da média do teste *Scheffe*, quanto ao Tempo de Resposta no instrumento de medida IMMT. O Tempo de Resposta se refere à velocidade do processamento da informação, ou seja, o tempo para executar uma informação desde a apresentação do estímulo até a emissão da resposta.

Na Tarefa 1 (LF) o grupo de jovens universitários apresentaram diferença significativa de $p \leq 0,005$ em relação a idosos e neurológicos, respondem a tarefa com uma média de tempo de (122,16). Entre idosos (325,19) e neurológicos (347,00) a média não foi significativa, comprovando nesses grupos a lentidão do processamento em pessoas acometidas de AVE e em processo de envelhecimento. Percebe-se que os dois grupos

precisam de mais tempo para localizar objetos e registrar a cor do mesmo, a velocidade para processar informações simultâneas é menor em relação aos jovens universitários.

Quanto a Tarefa 2 PI, os grupos neurológicos (AVE) (93,70) e idosos (82,44) apresentaram média de Tempo de Resposta alta, enquanto o grupo de jovens universitários média de (37,54) indicando que o teste de memória de orientação espacial proposto é sensível à identificação de déficits desse tipo de memória, servindo como sugestão de instrumento para uso científico. A comparação dos resultados com o grupo de jovens universitários gerou diferença estatisticamente significativa, $p \leq 0,05$. Os dados do presente trabalho são confirmados por outros estudos, como um trabalho recente de Costa, Portuguese e Tuon, (2006) com grupos de 10 indivíduos, um com doença de Alzheimer (DA) e outro de idosos saudáveis onde os resultados do teste de memória de orientação espacial proposto e aplicado confirmaram os achados da literatura quanto ao comprometimento da orientação espacial nos pacientes neurológicos com Alzheimer em fase inicial.

A média de Tempo de Resposta em GP (Tarefa 3) também foi de significância de $p \leq 0,05$ entre o desempenho dos participantes, jovens universitários (85,79), neurológicos (184,00) e idosos (173,00), a tarefa exigiu o processo de leitura do participante ao identificar a letra comum, a compreensão e a recordação da última palavra. Daneman e Carpenter (1980) propõem uma medida da capacidade de Memória de Trabalho que se relaciona com a compreensão da leitura. De acordo com os referidos autores, muitos têm sido os trabalhos que sugerem que a capacidade de Memória de Trabalho desempenha um papel crucial neste domínio. Guerreiro, Guelhas e Madruga (2006) verificaram o nível de correlação entre a velocidade de processamento de informações dos participantes em problemas cognitivamente mais exigentes, em específico a prova amplitude de leitura, e a média do desempenho dos participantes foram de significância $p \leq 0,05$ em relação a tarefas de problemas mais simples.

Na tarefa 4 (Organizar Palavras), a variável exigência de processamento se refere a lembrar imediatamente uma informação necessária num determinado momento, neste caso, a recordação e manutenção das letras até a organização das palavras. Não houve relação significativa entre a velocidade com que foram executadas as tarefas cognitivas exigidas para Organizar Palavras entre idosos (130,90) e neurológicos (152,00). Entretanto os universitários apresentaram média de (84,36), uma significância de $P \leq 0,005$ entre os grupos, demonstrando características de velocidade e eficiência na execução dos componentes de uma tarefa de discriminação visual, resultado que corrobora com a sensibilidade da medida IMMT. Portanto velocidade de processamento de informação, em termos psicológicos, foi uma variável relevante no estudo da sensibilidade do instrumento conforme se observa na figura 11.

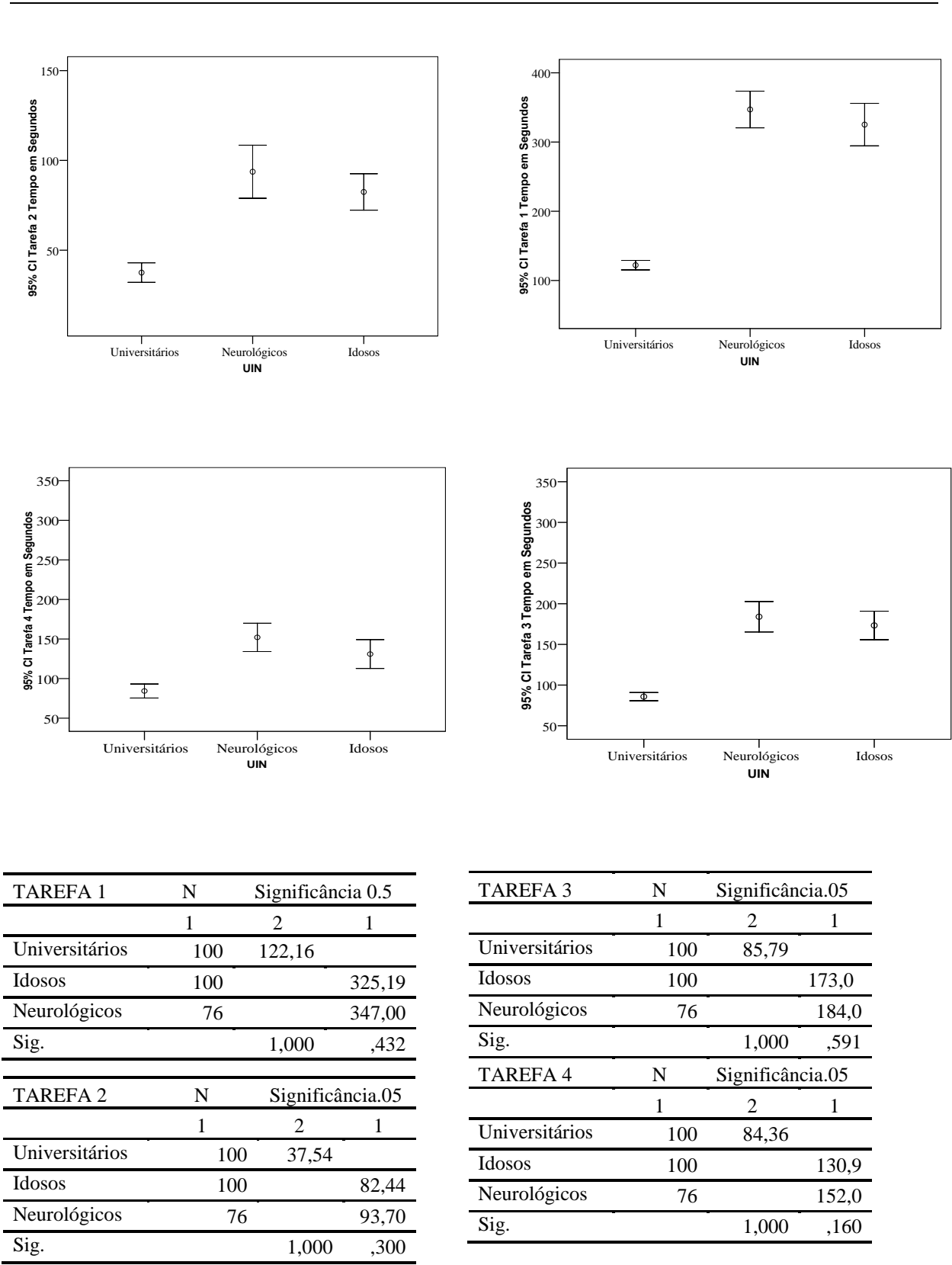


Figura 11 Análise do teste de *Scheffe* entre o desempenho dos Universitários, idosos e neurológicos nas quatro tarefas do IMMT e diagramas construídos com Intervalos de Confiança de 95%.

Os dados do estudo 1 apresentou apontou evidências consistentes de sensibilidade da medida do instrumento IMMT, pois demonstrou em todas as tarefas a sensibilidade entre as diferenças significativas entre os grupos. A confiabilidade dos resultados obtidos mediante o uso deste delineamento pressupõe a sensibilidade, a especificidade do instrumento de pesquisa e sua adaptação, no que se refere à mensuração das variáveis decorrentes da decomposição do construto Memória de Trabalho.

5.2 Perfil da Etapa 2 :Condutores acidentados e não acidentados

O perfil sócio demográfico dos participantes da segunda etapa para os grupos⁵ de Condutores Acidentados (CA) e Condutores Não Acidentados (CNA) estão apresentados na tabela 5, na qual constam os dados a respeito de sexo, idade, escolaridade e tempo de habilitação.

Tabela 5: Distribuição da população com e sem acidente de acordo com as características sócio-demográficas.

CNH	CA	%	CNA	%
Mais de 15 anos	43	30,71%	33	23,60%
Até 5 anos	28	20,00%	46	32,90%
5- 15 anos	69	49,29%	61	43,60%
Total	140	100,00%	140	100,00%
ESCOLARIDADE		%		%
EF	46	32,90%	35	25,00%
EM	51	36,40%	37	26,40%
G	43	30,70%	68	48,60%
Total	140	100,00%	140	100,00%
SEXO		%		%
F	38	27,10%	58	41,40%
M	102	72,90%	82	58,60%
Total	140	100,00%	140	100,00%
FAIXA ETÁRIA		%		%
20 a 29	34	24,30%	45	32,10%
30 a 39	53	37,90%	56	40,00%
40 a 49	32	22,90%	29	20,70%
50 a 59	15	10,70%	10	7,10%
60 a 69	6	4,30%	-	-
Total	140	100,00%	140	100,00%

⁵ A amostra é composta por dois grupos Condutores Acidentados que nessa análise será denominado (CA), e CNA Condutores Não Acidentados.

Verificou-se que os motoristas acidentados foram predominantemente masculinos (72,90% da amostra), na faixa etária de 30 a 39 anos, distribuídos entre ensino fundamental (32,90%), ensino médio (36,40%) e graduação (30,70%), com habilitação entre 5 e 15 anos (49,29%).

Os motoristas não acidentados tiveram um perfil sócio-demográfico também predominantemente masculino (72,90%), mantendo a mesma faixa etária 30 a 39 anos (40,0%) e tempo de habilitação entre 5 e 15 anos, diferenciando-se apenas na escolaridade (48,60% de graduados).

O perfil predominante masculino nos dois grupos de condutores reflete a proporção de 2,6 homens para uma mulher. Em relação a escolaridade pôde-se observar que quanto maior o grau de instrução, menor histórico de acidente. Zangirolani et al (2008) refere, em seu estudo sobre acidentes, que a baixa escolaridade é uma variável preditora de maior ocorrência de acidentes. Aspectos psicofisiológicos são considerados influenciadores ou moderadores do comportamento seguro. No trânsito não seria diferente: variáveis como fadiga, sono, alimentação, disfunções orgânicas e alterações no sistema sensorial interferem na ação de dirigir. A tabela 6 apresenta os resultados comparativos dos aspectos psicofisiológicos verificado por meio do *check list*.

Tabela 6 Aspectos psicofisiológicos dos motoristas acidentados

Aspectos psicofisiológicos	CA	%	CNA	%
Diabete				
N	134	95,70%	137	97,90%
S	6	4,30%	3	2,10%
Insuficiência Cardíaca				
N	137	97,90%	139	99,30%
S	3	2,10%	1	0,70%
Convulsões				
N	134	95,70%	138	98,60%
S	6	4,30%	2	1,40%
Artrose				
N	135	96,40%	138	98,60%
S	5	3,60%	2	1,40%
Tonturas				
N	108	77,10%	103	73,60%
S	32	22,90%	37	26,40%
Náuseas				

N	104	74,30%	108	77,10%
S	36	25,70%	32	22,90%
Hipertensão				
N	125	89,30%	132	94,30%
S	15	10,70%	8	5,70%
Depressão				
N	115	82,10%	120	85,70%
S	25	17,90%	20	14,30%
Mudança de Humor				
N	72	51,40%	72	51,40%
S	68	48,60%	68	48,60%
Total	140	100,00%	140	100,00%
Ansiedade				
N	65	46,40%	54	38,60%
S	75	53,60%	86	61,40%

Ansiedade e mudanças de humor foram os aspectos psicológicos predominantes em ambas as amostras (acidentados e não acidentados): ansiedade nos Condutores Acidentados (53,60% da amostra) e nos Condutores não Acidentados (61,40%) e mudanças de humor (51,40% nos dois grupos).

A ansiedade se caracteriza por uma preocupação excessiva com diversos eventos e situações ou atividades rotineiras. É uma antecipação da situação (específica ou não) que gera preocupação e sofrimento, indicando ser uma dimensão importante para investigar esses aspectos psicológicos entre condutores, a pessoa ansiosa tem dificuldade de controlar sua preocupação e essa falta de controle gera prejuízos nas atividades diárias, sociais. A ansiedade possui aspectos psicológicos e fisiológicos. Com relação aos efeitos da ansiedade no contexto psicológico, observam-se confusões e distorções perceptivas que podem interferir na aprendizagem, na concentração, na memória e dessa forma prejudicar a capacidade de associação (BAHLS, 2005).

O comportamento de mudanças de humor está presente nas duas amostras (CA e CNA) deve-se observar que o humor é um estado de ânimo cuja intensidade representa o grau de disposição e de bem-estar psicológico e emocional de um indivíduo. Mudança ou transformação pressupõe uma alteração de um estado, modelo ou situação anterior, para um estado, modelo ou situação futura, por razões inesperadas e incontroláveis, ou por razões planejadas e premeditadas. Quanto ao comportamento no trânsito Hoffmann (2005) aponta

que o comportamento seguro relaciona-se também com as emoções. Dentre os estilos comportamentais dos participantes, também investigados por meio do *check list*, destacaram-se o comportamento de *irritar-se com outro motorista no trânsito, ouvir músicas, fazer trocas de CD e de estação de rádio*, eles tem frequência nos dois grupos (CA e CNA). Os estilos comportamentais indicam modos peculiares de realizar as tarefas de direção veicular. Conforme Duarte (1995) os acidentes do trânsito tem sido analisados pela área da Psicologia porque determinados fatores psicológicos tais como irritabilidade são responsáveis pelos acidentes.

Em relação a *fazer trocas de CD e de estação de rádio*, Gonzales e Hofmann (2003) denominaram como comportamentos interferentes e agentes internos que originam distração entre as causas implicadas nos acidentes

5.3 Análise das médias dos grupos CA e CNA nas quatro tarefas do instrumento IMMT.

Este estudo teve como intuito verificar se há diferenças estatisticamente significativas entre o desempenho de pessoas que compõem o grupo de Condutores Acidentados (CA) e Condutores Não Acidentados (CNA)

Para examinar e analisar a variância das médias entre os grupos foi aplicado teste estatístico de *Mann-Whitney*, que é uma alternativa não-paramétrica para o teste *t* que avalia diferenças entre as médias de dois grupos compostos por diferentes participantes (Dancey e Reidy, 2006). No resultado todos os fatores alcançaram significância estatística $P \leq 0,001$, em termos gerais o grupo CNA tem acerto maior que o grupo CA, conforme tabela 7.

Tabela 7 Médias de significância $P \leq 0,001$ nos acertos das tarefas entre os grupos CA e CNA sinalizados pelo teste *Mann-Whitney*.

TAREFAS		Soma dos quadrados	N	Média dos quadrados F		Sig.
LF	Entre grupos	276,014	1	276,014	43,110	,000
	Todos os grupos	1779,929	278	6,403		
	Total	2055,943	279			
PI	Entre grupos	24,014	1	24,014	14,756	,000
	Todos os grupos	452,429	278	1,627		
	Total	476,443	279			

GP	Entre grupos	412,857	1	412,857	53,013	,000
	Todos os grupos	2165,014	278	7,788		
	Total	2577,871	279			
OP	Entre grupos	67,032	1	67,032	38,349	,000
	Todos os grupos	485,936	278	1,748		
	Total	552,968	279			

Observou-se que todos os fatores visuais simbólicos manipulados nas tarefas do IMMT mostraram efeitos significativos entre o grupo dos CNA e as médias dos CA. Essa susceptibilidade dos CNA às manipulações das características visuais dos estímulos indica que, de algum modo, esses participantes realizaram as tarefas de localização espacial e de letras levando em conta o componente viso-espacial da Memória de Trabalho. As observações, empiricamente testadas são preditoras que o instrumento aferiu variáveis da atuação da Memória de Trabalho.

A Tabela 7 apresenta as médias de acertos CA e CNA, apontando superioridade dos CNA, gerando diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, $p < 0,001$. Rozestraten (1988) afirma que na direção veicular o condutor ao detectar um estímulo externo, processa essa informação, para tomar uma decisão e dar respostas. Uma falha nesse processo pode gerar um erro no comportamento final, uma série de erros contribui para acidentes.

A partir dos dados apresentados na Figura 12 é possível concluir que na Tarefa 1 (LF) foi constatada diferença estatisticamente significativa entre o desempenho dos CA e CNA. A média de acertos dos CNA ($M = 8,51$; $DP = 1,90$) foi maior que a quantidade de acertos dos CA ($M = 6,52$; $DP = 3,03$) e, segundo o teste de *Mann-Whitney*, as diferenças entre as médias é estatisticamente significativa. Na tarefa 1 (LF) o grupo CNA com médias superiores mostrou mais desempenho ao identificar imagens visuais e atribuiu significado a essas informações, processando padrões simbólicos, segundo Sternberg (2000) o processo de tomada de decisão consiste na avaliação de várias opções relacionadas a um determinado estímulo e na escolha da opção mais adequada, nesse processo são utilizadas funções da Memória de Trabalho, para analisar o estímulo e posicionar-se sobre ele. A Memória de Trabalho orienta o processo de tomada decisão, para o trânsito é um aspecto importante visto que neste contexto o indivíduo tem que tomar decisões em frações de segundos (MARIN, 2000).

A tarefa 2 (PI) a média de acertos dos CNA ($M = 5,53$; $DP = 0,96$) foi maior que a média de acertos CA ($M = 4,94$; $DP = 1,53$). O teste de *Mann-Whitney* aponta que esta

diferença é significativa com um valor de probabilidade associada de 3,4% de erro amostral. Confirma a superioridade do grupo CNA na localização espacial do estímulo. No geral, o desempenho melhor do grupo CNA pode, com efeito, refletir uma facilidade maior de lidar com a informação viso-espacial (facilitada pela combinação de características necessárias para indicar o que está onde), na perspectiva, (Walker e colaboradores 1994) argumenta pela existência de dois aspectos distintos que devem ser levados em conta na Memória de Trabalho para localização de objetos. Primeiro, realocar o objeto à sua posição espacial inicial requer a recordação das diversas posições que um objeto poderia ocupar. Segundo, o participante deve lembrar quais objetos fora de determinado conjunto de itens ocuparam qual posição. O componente viso espacial é responsável pela habilidade de gerar, reter e transformar imagens visuais. Apontam-se aqui evidências consistentes de predição do IMMT, pois demonstrou que nos acertos das tarefas a sensibilidade em diferenciar o grupo de condutores com histórico em envolvimento em acidentes do grupo de condutores sem esse histórico.

Nas tarefas 3 (GP) e 4 (OP) trabalhou-se com um conjunto de estímulos perceptuais (letras) foi observado diferença estatisticamente significativa ao comparar os acertos dos grupos CNA, (T3 = M 9,74; DP 2,30); (T4 = M 3,73; DP 1,05); e CA (T3=M 7,31; DP 3,20); (T4= M 2,75; DP 1,55).

Os resultados do grupo dos CNA foram significativamente superiores nas respostas que exigiam capacidade de controle da quantidade de informação retida durante curto período de tempo, com a finalidade de realizar a tarefa, ou seja, a recordação e manutenção de letras. Evidências experimentais estudadas por Baddeley (1986) sugerem que o armazenamento e a manipulação do material são realizados por meio de um subcomponente da Memória de Trabalho, a alça fonológica, é ela que mantém por curto espaço de tempo em um processo de controle articulatorio o armazenamento da informação via um mecanismo de recitação interna (reverberação) que consiste na repetição (subvocal) da informação visual.

		N	Média	Desvio Padrão	U de Mann-Whitney	Z	Sig. Assintótica Bilateral
Tarefa 1	Não acidentado	140	8,51	1,90	5747,5	-6,061	0,000
	Acidentado	140	6,52	3,03			
Tarefa 2	Não acidentado	140	5,53	0,96	7798	-3,490	0,000
	Acidentado	140	4,94	1,53			
Tarefa 3	Não acidentado	140	9,74	2,30	5348	-6,628	0,000
	Acidentado	140	7,31	3,20			
Tarefa 4	Não acidentado	140	3,73	1,05	6199,5	-5,479	0,000
	Acidentado	140	2,75	1,55			

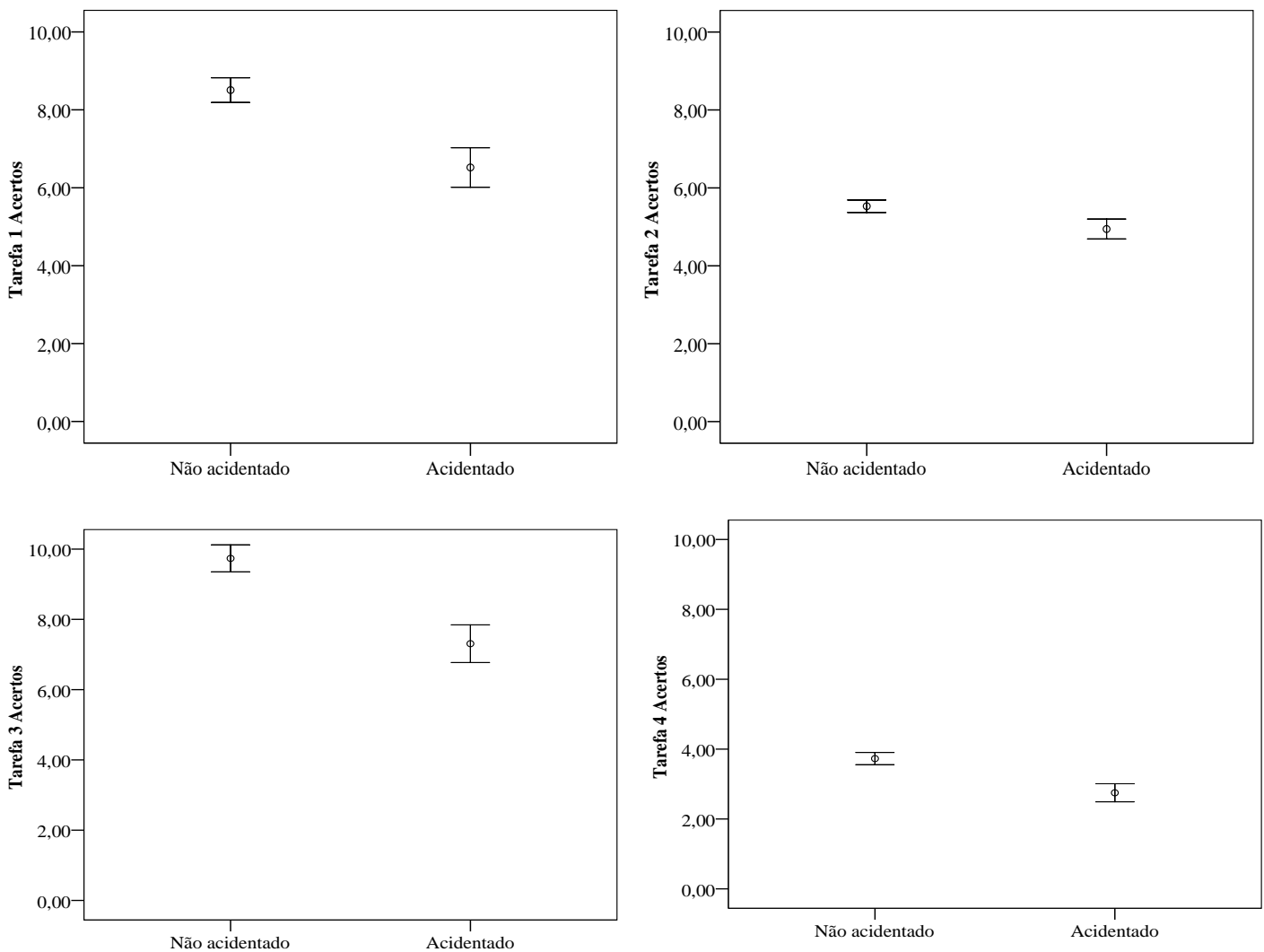


Figura 12 Análise do teste de Mann-Whitney entre o desempenho dos Grupos de condutores acidentados e não acidentados e diagramas para cada uma das tarefas. Todos os diagramas foram construídos com Intervalos de Confiança de 95%.

Observa-se na figura 12 no diagrama de barras de erros a taxa de recordação correta das letras na Tarefa 4 de Organizar palavras apresentou um intervalo de 95% de confiança, não se sobrepondo, isso sugere que existe uma diferença real entre as médias do grupo CA e CNA. Os condutores sem história de acidentes saem melhor do que os condutores com história de acidente em tarefas que exigem percepção e codificação de materiais verbais apresentados visualmente. Nos estudos de (WICKENS E HOLLAND, 1999) sobre os aspectos psicológicos envolvidos na tomada de decisão, destaca a importância da capacidade perceptiva das informações sensoriais do ambiente e a codificação, considerando esses componentes como efetivos na tomada de decisão.

Segundo Hoffman, Carbonell e Montoro (2005) a complexa atividade de conduzir um veículo envolve um conjunto de fatores e processos psicológicos que integram o sistema cognitivo humano entre elas a tomada de decisão. Portanto os resultados do IMMT evidenciaram que este instrumento é uma medida de verificação de fatores da Memória de Trabalho.

No que se refere à velocidade de processamento ou ao tempo para executar uma informação, as diferenças significativas segundo Análise do teste de *Mann-Whitney* estão nas Tarefas 1(LF) e 4 (OP) , nessas tarefas observa-se na figura 13 que houve uma diferença significativa de $p \leq 0,001$ no Tempo de Resposta entre os grupos CNA e CA. Nas Tarefas 2 (PI) e 3 (GP) observa-se na figura 13 que existe uma considerável sobreposição entre os dois intervalos de confiança não caracterizando uma diferença real, não podemos obter conclusões precisas com base nesses dados. Sobre o Grupo CNA ($T1= 101,42$; $T4= 69,97$) foi mais rápido ao responder as questões das Tarefas 1 e 4 do que o GRUPO CA ($T1= 127,66$; $T4= 80,44$). Já nas Tarefas 2 (CNA= 38,62; CA 43,59) e 3 (CNA= 83,97; CA= 93,32) não se observou diferenças significativas entre as médias ilustradas no diagrama de barras de erro da figura 13, porém sabe-se que os CNA tiveram médias superiores (mais acertos), então pode-se levantar a seguinte evidência que o Grupo CA utiliza um tempo médio para responder as questões próximo ou igual aos CNA, mas quanto ao desempenho nas tarefas, fazem com menos acertos, ou seja quando precisam processar e armazenar simultaneamente padrões simbólicos utilizam tempos iguais ou próximos dos CNA, porém fazem com erros. (Figura 12)

Tempo de Resposta		Média	N	Desvio Padrão	U de Mann-Whitney	Z	Sig. Assintótica Bilateral
Tarefa 1	Não acidentado	101,42	140	38,13	6663	-4,632	0,000
	Acidentado	127,66	140	50,44			
Tarefa 2	Não acidentado	38,62	140	17,11	8431,5	-2,023	0,043
	Acidentado	43,59	140	22,73			
Tarefa 3	Não acidentado	83,97	140	19,46	8076,5	-2,546	0,011
	Acidentado	93,32	140	30,09			
Tarefa 4	Não acidentado	69,97	140	19,38	7275,5	-3,729	0,000
	Acidentado	80,44	140	26,01			

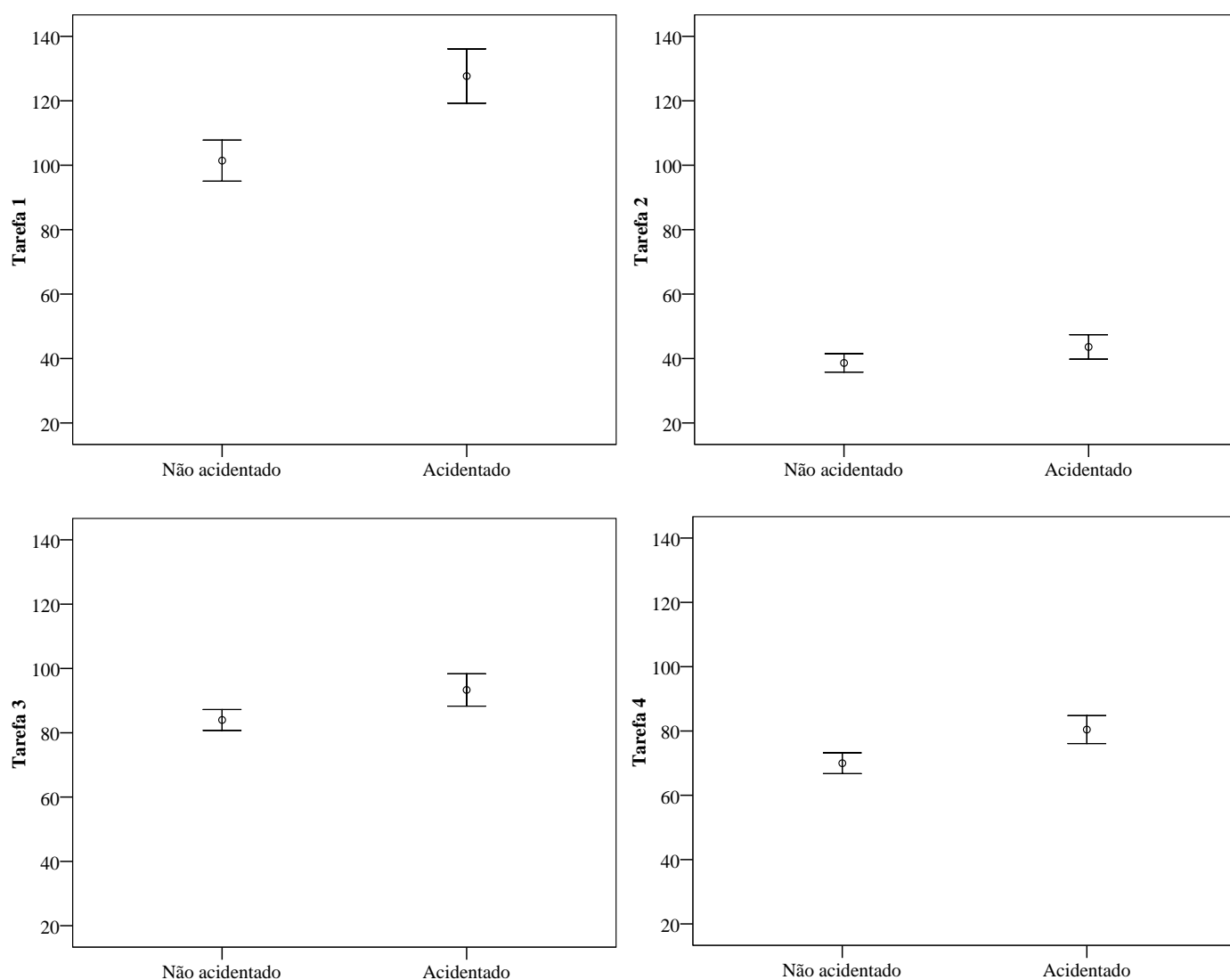


Figura 13 Análise do teste de Mann-Whitney entre o tempo de resposta dos Grupos de condutores acidentados e não acidentados e diagramas para cada uma das tarefas.

O erro é definido por Guber (1998) como uma seqüência da atividade mental e psíquica planejada, que falha na busca do resultado esperado. Na perspectiva cognitiva de Sternberg (2000). Os erros são enganos na especificação de um meio para atingir um objetivo. Wickens e Hollands (1999) em estudos apontam que muitos acidentes sérios que envolveram erros humanos foram atribuídos a tomada de decisão. Uma das funções da Memória de Trabalho é orientar as tomadas decisões, que segundo Palmieri (2004) o cérebro revive as memórias que se relacionam com os estímulos específicos que se recebe a cada momento e sobre os quais se deve agir.

Para Hoffmann (2005), ainda não foi produzido um modelo realmente aceitável de explicação do comportamento do condutor, o que se utiliza hoje para analisar e compreender os preditores de acidentes é analisar o erro dos condutores e os processos que o motivaram (ou subjacentes) à infração ao código de trânsito.

Essa associação entre erro, tomada de decisão e Memória de Trabalho, pode evidenciar essa habilidade cognitiva dos CNA nos acertos superiores nas tarefas ver figura 12 relacionando-a com o desempenho na condução veicular. Esse estudo também demonstra que pessoas com bom desempenho em tarefas de MT respondem melhor e mais rapidamente nas tomadas de decisões. Quanto ao comportamento no trânsito, nesta etapa de estudo observou-se que condutores sem histórico de acidentes evidenciam habilidades nas tarefas que exigem processamento de padrões simbólicos, armazenamento temporário, habilidade viso espacial, habilidades necessárias no ambiente do trânsito conforme Hoffmann (2005) corrobora em seus estudos sobre processos psicológicos implicados na condução no que se refere a causas diretas que são condutas que precedem imediatamente o acidente e são responsáveis por ele. No que se refere a essas causas entende-se que a falha humana é caracterizada pelo erro de reconhecimento e identificação de sinais, nas tomadas de decisão e execução da tarefa de conduzir.

5.4 Consistência interna do instrumento de medida IMMT

Ao que se refere à precisão, Anastasi e Urbina (2000, p. 84) enfatizam que “a fidedignidade do teste indica a extensão em que as diferenças individuais nos escores de teste são atribuíveis a diferenças verdadeiras nas características sob consideração e a extensão em que elas são atribuíveis a erros casuais”. Anastasi e Urbina (2000) definem cinco delineamentos diferentes para obtenção da precisão ou da estimativa dos erros. São eles teste-

reteste, formas alternativas, precisão entre avaliadores, método das metades (*split-half*) e coeficientes de Kuder-Richardson e Alfa. Nesta pesquisa, a consistência interna dos itens do IMMT para cada tarefa foi verificada pelo coeficiente *alfa de cronbach* que examina o grau de consistência que existiu entre as correlações dos itens das tarefas. Um coeficiente de correlação é uma estatística que descreve a relação entre duas variáveis ou conjunto de medidas. Uma relação positiva perfeita é representada numericamente por + 1,00. Uma relação negativa perfeita (quando uma variável aumenta o valor, a outra diminui) é igual a - 1,00. Nenhuma relação entre duas variáveis é igual a uma correlação de 0,00. Os valores de alfa variam entre 0 e 1, e quanto mais próximo de 1 estiver o alfa maior é a correlação do conjunto de itens evidenciando a consistência.

Tabela 8: Coeficiente de precisão por *Alfa de Cronbach*.

<i>Alfas de Cronbach</i>	N of Items
,919	35

Como pode ser verificado na tabela 8, o coeficiente de precisão foi de 0,919. A fidedignidade ou a precisão de um teste diz respeito à característica que ele deve possuir, a saber, a de medir sem erros. Medir sem erros significa que o mesmo teste, medindo os mesmos sujeitos na mesma ocasião, produz resultados idênticos, isto é, a correlação entre estas duas medidas deve ser 1. Entretanto, como o erro está sempre presente em qualquer medida, esta correlação se afasta tanto do 1 quanto maior for o erro cometido na medida. A análise da precisão de um instrumento psicológico quer mostrar precisamente o quanto ele se afasta do ideal da correlação 1, determinando um coeficiente que, quanto mais próximo de 1, menos erro o teste comete ao ser utilizado (Pasquali,2003).

Foram analisados também os coeficientes de precisão levando-se em consideração as duas etapas do estudo (Tabela 9)

Tabela 9 Correlação entre itens das tarefas do IMMT, sinalizadas pelos valores de *alfas de Cronbach*

Correlação		N	%
Amostra Total	Validade	556	0,91
Etapas 1		276	0,93
Etapas 2		280	0,88

Todos os coeficientes também foram superiores a 0,80 o que confirma a precisão do instrumento de medida IMMT. Mostrando que o instrumento possui um nível de consistência

interna aceitável (Costa, 2005), a medida então apresenta um índice de consistência interna bom.

No processo de validação, os valores de *alfa de cronbach* ficaram próximos de 1, indicando alta correlação e consistência interna para as quatro Tarefas do IMMT (Localizar Figuras, Pares Invertidos, Grupo de Palavras, Organizar Palavras) em ambas as etapas do estudo (Etapa 1: grupo de jovens universitários, idosos e neurológicos e Etapa 2 grupo de condutores acidentados e não acidentados) ver Tabela. Esses dados sugerem que os itens dessas tarefas do instrumento IMMT medem os aspectos psicológicos da Memória de Trabalho. Por fim, concluiu-se IMMT, apresenta bons índices de precisão, o que possibilita a sugestão de seu uso na avaliação de Memória de Trabalho em condutores veiculares

5.5 Estudos da validade de critério

A validade de critério foi realizada por meio do método de grupos a fim de comparar o desempenho de três grupos distintos em uma mesma medida. Essa comparação avalia com que grau o instrumento discrimina grupos que diferem em determinadas características de acordo com um critério padrão, com o intuito de verificar se há diferenças estatisticamente significativas entre o desempenho de pessoas que compõem Grupo de Condutores não Acidentados, Grupo de Condutores envolvidos em Acidentes Graves e Grupo de Condutores envolvidos em Acidentes Médios.

Como critérios de inclusão nesses grupos levaram-se em consideração informações referentes ao histórico de envolvimento em acidentes de trânsito.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	OBS
Tempo de Habilitação	≥ 5 anos
Acidente	Nenhuma ocorrência
Acidente Médio ⁶	= 1 ou mais ocorrência
Acidente Grave ⁷	= 1 ou mais ocorrência

Figura 14: Critérios de inclusão no grupo

⁶ Acidentes médios: ausência de vítima ou danos de média monta, quando o veículo sinistrado for afetado nos seus componentes mecânicos e estruturais, envolvendo a substituição de equipamentos de segurança especificados pelo fabricante, e que reconstituídos, possa voltar a circular. RESOLUÇÃO Nº 25, DE 21 DE MAIO DE 1998 (CBT)

⁷ Acidentes graves: presença de vítima ou danos de grande monta ou perda total, quando o veículo for enquadrado no inciso III, artigo 1º da Resolução 11/98 do CONTRAN, isto é, sinistrado com laudo de perda total. RESOLUÇÃO Nº 25, DE 21 DE MAIO DE 1998

A fim de verificar a presença de diferenças estatisticamente significativas entre os resultados dos grupos nos acertos das tarefas, utilizou-se teste estatístico *Kruskal-Wallis* de modelo livre de distribuição de probabilidades para análise de médias de amostras independentes, do mesmo tamanho ou desigual.

Tabela 10 Grau de significância entre os grupos CNA, CA Médio, CA Grave.

		Ta1Ac	TA2AC	TA3AC	TA4AC
Estatística		90,674	26,600	71,436	49,677
Grau de liberdade		2	2	2	2
Significância		,000	,000	,000	,000
Grau de Confiança		,000(a)	,000(a)	,000(a)	,000(a)
	99%	,000	,000	,000	,000
		,000	,000	,000	,000

Kruskal Wallis Test

A Tabela 10 apresenta o grau de confiança de 99% entre os grupos estudados na etapa 2. O que comprova estatisticamente a diferença significativa de $p \leq 0,001$.

Tabela 11 Análise *Kruskal-Wallis*, indicando diferença significativa de $p < 0,01$

ACERTOS E GRUPOS		N	Postos médios
Ta1	CNA	140	174,10
	CA MÉDIO	84	142,01
	CA GRAVE	56	54,23
TA2	CNA	140	160,35
	CA MÉDIO	84	129,03
	CA GRAVE	56	108,08
TA3	CNA	140	179,34
	CA MÉDIO	84	115,27
	CA GRAVE	56	81,23
TA4	CNA	140	171,55
	CA MÉDIO	84	122,43
	CA GRAVE	56	89,99

A tabela 11 apresenta os postos médios no acerto das 4 tarefas do IMMT, na análise do teste não paramétrico⁸ de *Kruskal-Wallis*, indicando que diferença significativa de $p \leq 0,01$ entre os grupos. Os dados estatísticos evidenciam que CNA apresentam diferenças dos CA Médios e CA Graves, e ainda que existam diferenças significativas entre CA Médios e CA Graves.

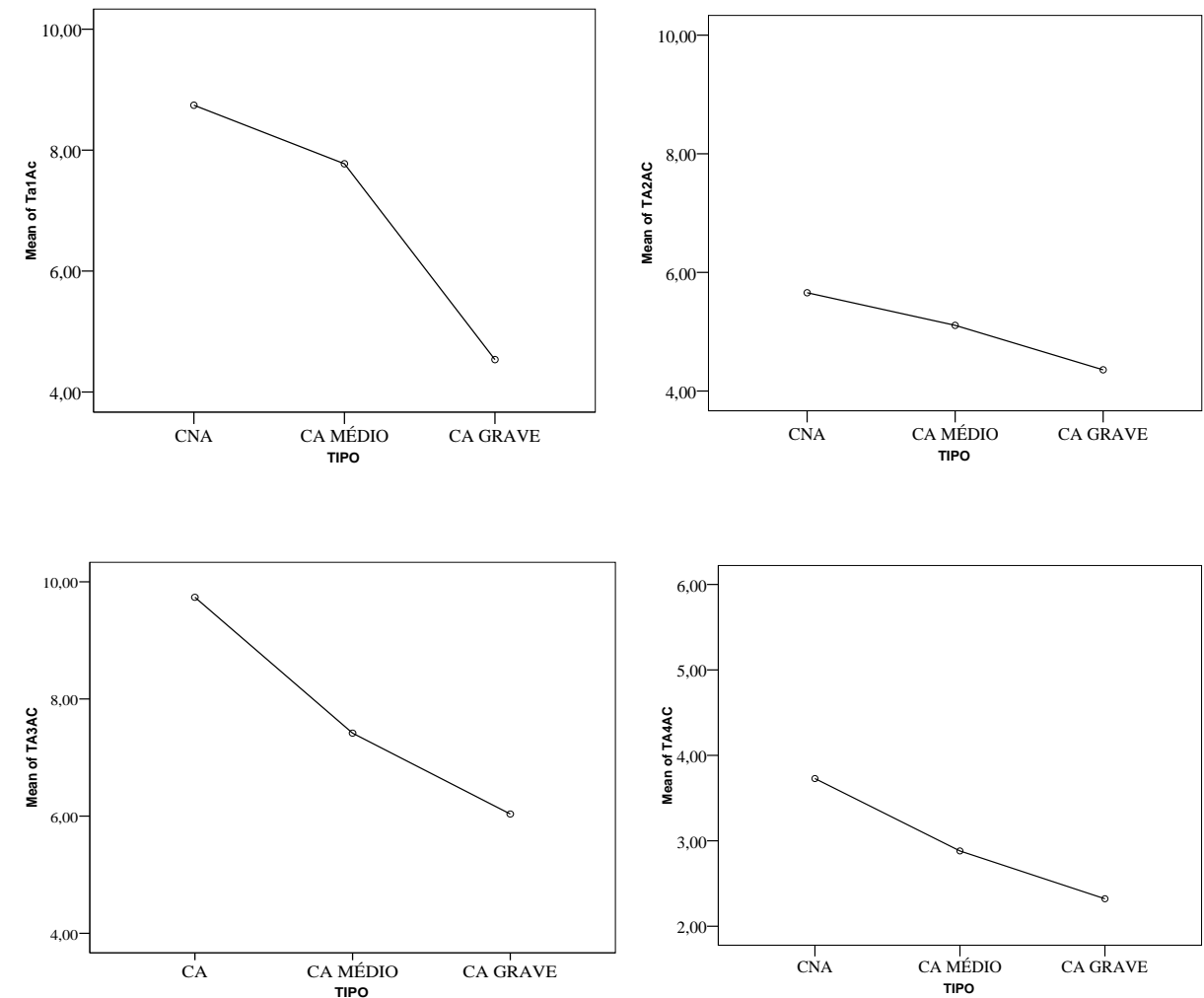
⁸ As principais vantagens da utilização dos testes não paramétricos são simples, não dependem da distribuição da população da qual a amostra foi selecionada; não exigem que as populações originais sejam normalmente distribuídas; os dados não precisam ser quantitativos e o uso de postos faz as técnicas não-paramétricas menos sensíveis aos erros de medidas do que os testes tradicionais (testes paramétricos). Dancey e Reidy (2006)

A figura 15 apresenta comparações do desempenho de acertos dos 3 grupos nas Tarefas do IMMT por meio do Teste de *Scheffé*⁹, e é possível concluir que em todas as Tarefas foi constatada diferença estatisticamente significativa entre o desempenho dos grupos. Observa-se que o desempenho do CNA foi superior ao desempenho Grupos CA Médios e Graves. Analisou-se também o desempenho entre Grupos de CA médios e Grupos de CA graves, e estes demonstraram diferenças estatisticamente significativas.

O estudo apresentado apontou evidências consistentes de validade de critério do IMMT, demonstrou ainda que as tarefas apresentaram sensibilidade em diferenciar o grupo de condutores com histórico em acidentes médios e graves e o grupo de condutores sem esse histórico.

Na psicometria a validade de critério possui relevância para a validade do construto, Pasquali (2004) concebe como validade de critério de um teste o grau de eficácia que ele tem em prever um desempenho específico de um sujeito. Conclui-se então que o IMMT tem sensibilidade para diferenciar grupo de condutores podendo servir como uma medida de verificação de Memória de Trabalho. Portanto a medida do IMMT se mostrou preditora nas Tarefas de MT, uma medida preditora para Pasquali (2004) se refere ao uso de técnicas que podem prever um futuro comportamento. A validade de critério indicou a efetividade do IMMT para verificar o desempenho da Memória de Trabalho em Condutores envolvidos ou não em acidentes.

⁹ De acordo com Dancey e Reydy (2006) o teste de *Scheffé* serve para comparar qualquer contraste entre médias, ou seja, permite examinar simultaneamente pares de médias amostrais para identificar quais os pares se registram diferenças estatisticamente significativas. Diferentemente do teste de *Tukey*, o teste de *Scheffé* não necessita ter o mesmo número de indivíduos em todos os grupos.



Ta1 AC Grupos	N	médias
CA GRAVE	56	4,53
CA MÉDIO	84	7,77
CNA	140	8,74
Sig.	P<0,05	
scheffe		

Ta2 AC Grupos	N	médias
CA GRAVE	56	4,35
CA MÉDIO	84	5,10
CNA	140	5,65
Sig.	P<0,05	
scheffe		

Ta3 AC Grupos	N	médias
CA GRAVE	56	6,03
CA MÉDIO	84	7,41
CNA	140	9,73
Sig.	P<0,05	
<i>scheffe</i>		

Ta2 AC Grupos	N	médias
CA GRAVE	56	2,32
CA MÉDIO	84	2,88
CNA	140	3,72
Sig.	P<0,05	
<i>scheffe</i>		

Figura 15 Análise do teste de Scheffe entre o desempenho dos CNA, CA Médio e CA Grave nas quatro tarefas do IMMT e diagramas construídos com Intervalos de Confiança de 95%.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados preliminares revelam que o instrumento desenvolvido representa passos iniciais na tentativa de se atenuar a lacuna relativa à escassez de instrumentos nacionais para avaliação psicológica, adotando como referencial teórico a Psicologia Cognitiva. Destaca-se aqui a lacuna existente pela falta de instrumentos de avaliação psicológica baseados nas necessidades e nos conceitos desenvolvidos pelos pesquisadores nacionais, indicando uma possibilidade de pesquisas futuras. Atualmente, evidencia-se na área da avaliação psicológica no Brasil a escassez de instrumentos adequados quanto às propriedades psicométricas para avaliação das funções cognitivas, principalmente a Memória de Trabalho.

Essa discussão pretende instigar e instrumentalizar os pesquisadores a construírem e adaptarem instrumentos psicológicos válidos e confiáveis para a realidade brasileira, considerando a especificidade da análise psicométrica para cada bateria. Demonstra também a preocupação com a área da avaliação psicológica no trânsito, a qual vem crescendo amplamente, mas ainda carece de instrumental de avaliação adequado.

Esta pesquisa objetivou verificar o desempenho da Memória de Trabalho como fator preditivo ao comportamento seguro entre condutores habilitados acidentados e não acidentados no trânsito. Em linhas gerais, o instrumento apresentado (IMMT) possui boa capacidade de medir o construto da Memória de Trabalho que se propõem. Na primeira e segunda etapa da pesquisa apresentou sensibilidade entre os grupos. Os resultados dos estudos da etapa 2 mostraram que todas as tarefas alcançaram significância estatística. Na análise comparativa os condutores não acidentados tiveram uma frequência de acertos maior que condutores acidentados confirmando as propriedades deste instrumento de medida como preditor de comportamento em tarefas que envolvem Memória de Trabalho.

Convém ainda lembrar que a validade na indicação de um instrumento está nos estudos aprimorados e controlados tendo como foco as condições comportamentais na condução do veículo. Pesquisas futuras então deverão investir esforços em associar as medidas psicológicas às medidas do comportamento do condutor, a fim de identificar com maior clareza a possível contribuição da avaliação psicológica no processo de habilitação com segurança no trânsito.

Acredita-se que o instrumento de medida desenvolvido represente iniciativas úteis para avaliação, diagnóstico, prevenção e intervenção em Psicologia do Trânsito, numa perspectiva cognitiva. Todavia, ressalta-se a necessidade de aplicação e estudo aprofundado

desse instrumento em amostras maiores e mais representativas, bem como um exame mais detalhado de seus alcances e limites

Este estudo sugere novas hipóteses e pesquisas que privilegiem temas tais como desenvolver medidas em Psicologia para os condutores profissionais, que sofrem forte tensão no dia a dia do trânsito; condutores de veículos de transporte pesado. Pesquisar as populações específicas com a finalidade de conhecer o perfil do condutor e mobilizar sobre os riscos e a prevenção de acidentes.

Programas de orientação e reciclagem são importantes para dar oportunidade aos condutores, que passam por esta experiência, de refletir sobre o comportamento no trânsito. Finalmente, espera-se que o estudo possa ser objeto de reflexão sobre a problemática dos acidentes de trânsito, para classe de profissionais psicólogos incentivando a discussões e construções de medidas.

7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAO, J.; SILVINO, A.; SARMET, M. Ergonomia, cognição e trabalho informatizado. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, n.2,vol.21, pp.163-171, Mai- Ago 2005.
- ADES, C. **Múltiplas memórias**. *Psicologia USP*, 4, 9-24.1993.
- ALLEGRI, F. Perfis diferenciais de perda de memória entre a demência frontotemporal e a do tipo alzheimer. *Psicol. Reflex. Crit.* [online]. vol.14, no.2,2001.
- ANASTASI, A.; URBINA, S. **Testagem Psicológica**. Porto Alegre: Artmed. 2000
- ANDERSON, J. R. **Cognitive psychology and its implications**. (5ª ed.). New York: Worth Publishers.2000.
- ATKINSON, R.; SCHIFFRIN, R. Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence, J. J. Spence, **Advances in the psychology of learning and motivation** (Vol. 2). New York: Academic Press. 1968.
- BADDELEY A. **Working memory**. Oxford: Oxford University Press, 1986.
- BADDELEY, A. The episodic *buffer*: A new component of working memory? **Trends in Cognitive Sciences**, 4, 419-423.2000.
- BADDELEY, A. D. **Human memory: theory and practice**. Hove, Reino Unido: Lawrence Erlbaum. 1990
- BADDELEY, A.; HITCH, G. Working memory. In G. Bower (Ed.), **The Psychology of Learning and Motivation** (pp. 47-89). New York: Academic Press. 1974.
- BADDELEY A.;GATHERCOLE E. ;PAPAGNO C . The phonological loop as a language learning device. **Psychological Review**, 105: 158-173. 2001.
- BAHLS, S. Manual de farmacologia psiquiátrica de Kaplan e Sadock. **Rev. Bras. Psiquiatr.** [online]. 2005, vol.24, n.2, pp. 103-104. ISSN 1516-4446. 10.1590/S1516-44462002000200015.
- BAHRICK, A. D.; BOUCHER, B. Retention of visual and verbal code of the same stimuli. **Journal of Experimental Psychology**, 78, 417-422. 1968.

BARKLEY R. **Transtorno do Déficit de Atenção / Hiperatividade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

BASTIAS, H. H. **Introducción a la ingeniería de prevención de pérdidas**. São Paulo: Conselho Regional do Estado de São Paulo da Associação Brasileira para a Prevenção de Acidentes, 290. p.1997.

BERG, I. J. **Long Term effects of memory reahbilitation: a controlled study. Neuropsychological Rehabilitation**, 1,97-111.1991

BEAR, M.F.; COONNRS, B.; PARADISO, M. **Neuroscience: Exploring the Brain**. Em: Memory Systems, p. 514 a 545. Editora Williams e Wilkins, 2008.

BLEY, J. Z. **Competências para prevenir: ensino-aprendizagem de comportamento seguro no trabalho**. Anais do 2º Congresso Mundial de Manutenção Industrial. Curitiba: ABRAMAN, 2004.

BLEY, J. Z. **Variáveis que caracterizam o processo de ensinar comportamento seguro no trabalho**. Dissertação de Mestrado em Psicologia. Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis SC, 2004.

BRANDIMONTE, M.; GERBINO,W. When imagery fails: effects of verbal recoding on accessibility of visual memories. In C. Cornoldi et al. (Orgs.), **Stretching the imagination: representation and transformation in mental imagery**. Nova York: Oxford University Press. 1996.

BRAVER T.S.;COHEN J.D.; NYSTROM L.E.; JONIDES J.; SMITH E.; NOLL D.C. A parametric study of prefrontal córtex involvement in human working memory. **NeuroImage** 5:49-62. 1997.

BROADBENT, D. E.; BROADBENT, M. H. P. Recency effects in visual memory. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, 33A, 1-15. 1981

CAÑAS, J., WAERNS, I. **Ergonomía Cognitiva: Aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información**. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2001.

CAPOVILLA, H. F. P., CAPOVILLA, F. C. Funções executivas em crianças e correlação com desatenção e hiperatividade. **Temas sobre desenvolvimento**, 82(14), p. 4-14.1998.

CARPENTER, P. A.; JUST, M. A.; SHELL, P. What one intelligence test measures: a theoretical account of the processing in the Raven Progressive Matrices Test. **Psychological Review**, 97(3), 404-431. 1990

CHRISTODOULOU, C.; DELUCA, J.; RICKER, J.H.; MADIGAN, N.; Bly, B.M.; LANGE, G.; KALNIN, A.J.; LIU, W.C.; STEFFENER, J.; DIAMOND, B.J.; Ni, A.C. Functional magnetic resonance Imaging of working memory impairment following traumatic brain injury. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, 71, 161-168, 2001.

CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO - CTB. Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Disponível: http://www.senado.gov.br/web/codigos/transito/cnt_00001.htm. Acessado em: 10 de abril de 2006. 1997 CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA – CFP (2000). Manual para avaliação psicológica de candidatos à carteira nacional de habilitação (CNH) – Anexo da Resolução CFP nº.012/2000. Disponível: http://www.pol.org.br/legislacao/doc/resolucao_2000_12.doc. Acessado em 06 de agosto de 2008.

CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO - CONTRAN. (2008). Resolução nº. 267/2008. Disponível: http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_267.pdf. Acessado em: 20 de maio de 2008.

COSTA J.; PORTUGUEZ M. Memória de orientação espacial Avaliação em pacientes com doença de Alzheimer e com epilepsia mesial temporal refratária. **Arq Neuropsiquiatria**; 4 (2-B):490-495, 2006.

COZZA, H. F. P. **Avaliação das funções executivas em crianças e correlação com atenção e hiperatividade**. Dissertação de Mestrado não-publicada. Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Psicologia, Universidade São Francisco. Itatiba, SP. 2005.

COURTNEY, S. M.; UNGERLEIDER, L. G.; KEIL, K.; HAXBY, J. V. Transient and sustained activity in a disturbed neural system for human working memory. **Nature**, 386, 608-611. 1997.

CROTTAZ-HERBETTE S.; ANAGNOSON R.T; MENON V. Modality effects in verbal working memory: differential prefrontal and parietal responses to auditory and visual stimuli. **Neuroimage**. 21: 1: 340-51.2004.

CRUZ, R. e organizadores. **Comportamento humano no trânsito**. São Paulo. Casa do Psicólogo. 2003.

DAMÁSIO, A.; DAMÁSIO H. Revista: **Viver Mente & Cérebro Scientific American**. Ano XIII Nº143 – Dezembro, 2004.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: Usando SPSS para Windows**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DANEMAN, M.; CARPENTER, P. A. Individual differences in working memory and reading. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, 19, 450-466. 1980.

DE CICCIO, F.; FANTAZZINI, M. L. Os riscos empresariais e a gerência de riscos. **Proteção suplemento especial n. 1**, São Paulo, n. 27, fevereiro- março, 1994.

DEL NERO, H.S. **O Sítio da Mente: pensamento, emoção e vontade no cérebro humano**. São Paulo: Collegium Cognito, 1997.

DENIS, I. **Working memory and reasoning: An individual differences perspective**. Thinking and Reasoning, 9 (3), 203-244. 2002.

DOCKRELL, J.; MCSHANE, J. **Crianças com dificuldades de aprendizagem: uma abordagem cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

DUARTE, T. **Avaliação Psicológica dos Motoristas**. In: HOFFMANN, M. H.; CRUZ R. Moraes, ALCHIERI, J.C. Comportamento humano no trânsito. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003.

EINSTEIN, G. O. DANIEL, M. A. Normal aging and prospective memory. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, 16, 717-726. 1990

ELLIS, A.W.; YOUNG, A. W. **Human cognitive neuropsychology**. London: Lawrence Erlbaum. 1998

EMBRETSON, S. E.; REISE, S. P. **Item response theory for psychologists**. New Jersey: Lawrence Erlbaum. 1996

ESPÓSITO; POSTILE; RYMPA System. In: **Neuroscience. Exploring the Brain** - F.M. Bear.; B.W Connors, and M.A. Paradiso (eds.) - pp.152-185, 1996 3. Turkington, C. - Improve your memory through your lifestyle. Em: C. Turkington (ed.). 12 Steps to a Better Memory. Editora Macmillan. 12:129-140, 2008.

EYSENCK ; KEANE. **Psicologia cognitiva**: Um manual introdutório. Porto Alegre. Artes Médicas 1990.

FLAVELL, J. H.; WELLMAN. H. M. Metamemory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Orgs.), **Perspectives on the development of memory and cognition**. p. 3-34. Hillsdale: Lawrence Erlbaum 1977.

GALERA, C. FUHS, C. C. L. Memória visuo-espacial a curto prazo: os efeitos da supressão articulatória e de uma tarefa aritmética. **Psicol. Reflex. Crit.** 2003, vol.16, no.2, p.337-348. ISSN 0102-7972.

GARCIA E MADRUGA J. A. Comprensión e inferencia en el razonamiento silogístico. **Cognitiva**, 2 (3), 323-350. 1989.

GATHERCOLE, S. Sense and sensitivity in phonological memory and vocabulary development: A reply to Bowey. **Journal of Experimental Child Psychology**, 67, 290-294.1997

GATHERCOLE, S.; BADDELEY, A. **Working memory and language**. Hove: Lawrence Earlbaum Associates. 1993.

GATHERCOLE, S. E.; BROADBENT, D. E. Combining attributes in specified and categorised target search: Further evidence for strategic differences. **Memory e Cognition**, 12, 329-33 2007

GATHERCOLE, S. E.; HITCH, G. J. Developmental changes in short-term memory: a revised working memory perspective. In A. F. Collins, S. E. Gathercole, M. A. Conway, e P. E. Morris (Orgs.), **Theories of memory** (p. 189-209). Hove, Reino Unido: Lawrence Erlbaum. 1993.

GILHOOLY, K. J.; LOGIE, R. H.; WYNN, V. Syllogistic reasoning tasks, working memory and skill. European. **Journal of Cognitive Psychology**, 11 (4), 473-498.1999

GIL, A. C . **Pesquisa social**. São Paulo: Atlas.1995.

GOMES, A. **A Criança em desenvolvimento**: cérebro, cognição e comportamento. Rio de Janeiro: Ed. Revinter, 2005.

GREGG, V. **Memória humana**. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1976

GUBER, N. **Responsabilidade no projeto do produto: uma contribuição para a melhoria da segurança do produto industrial**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Florianópolis: EPS/CTC/UFSC, 1998.

GUERREIRO, J.;QUELHAS, A.;GARCIA-MADRUGA, J. A. **Memória de trabalho e inferência silogística**: Estudo exploratório de novas medidas. *Aná. Psicológica*, Apr. 2006, vol.24, no.2, p.131-146. ISSN 0870-8231.

HELENE, A. XAVIER, G. A construção da atenção a partir da memória **Rev. Bras. Psiquiatria**. Dec. 2003, vol.25 suppl.2, p.12-20. ISSN 1516-4446.

HOLLNAGEL, E. **Cognitive ergonomics**: It's all in the Mind. *Ergonomics*, 40(10), 1170-1182. 1997.

HOFFMANN, M. H.; CRUZ, R. M.;ALCHIERI, J. C. **Comportamento humano no trânsito**. São Paulo: Casa do Psicólogo. 2003.

HOFFMANN, M. CARBONELL E.;MONTORO L. Alcool e segurança no trânsito a infração e sua prevenção (II). **Psicologia Ciência e Profissão**, 2,25-30.2005

HULME, C.; THOMSON, N.; MUIR, C.; LAWRENCE, A. Speech rate and development of short-term memory span. **Journal of Experimental Child Psychology**, 38, 241-253. 1984

HULME, C.; TORDOFF, V. working memory development: the effects of speech rate, word length, and acoustic similarity on serial recall. **Journal of Experimental Child Psychology**, 47, 72-87. 1989

HUCZYNSKI, A.; BUCHANAN, A. **Organizational behaviour**. Hemel Hempstead: Prentice-Hall, 1991.

KANE, M. J.;BLECKLEY, M. K.; CONWAY, A. R. A.; ENGLE, R. W. (2001).A controlled-attention view of working-memory capacity. **Journal of Experimental Psychology: General** [Ovid], 130 (2), 169–183. Acessado em: 08 de outubro de 2006.

LAZZARI C.; WITTER I. Nova Coletânea de legislação de trânsito. 23 ed. Porto Alegre: Editora Sagra, 2005.

LEIDERMAN, S.M.: **The Word Problem of Environmental Emigration from Polluted Regions**. The Nato Advanced Research. 2002.

LEUNG, H. C.; SKUDLARSKI, P.; GATENBY, J. C.; PETERSON, B. S.; GORE, J. C. An event-related functional MRI study of the Stroop color word Interference task. **Cerebral Cortex**, 10 (6), 552-560. 2000.

LEZAK, M. D. **Neuropsychological assessment**. Oxford: University Press Inc. 1995.

LIGHT, L. L.; ZELINSKI, E. M. Memory for spatial information in young and old adults. **Developmental Psychology**, 19, 901-906. 1983.

LINASSI, L. Z. **Memória de trabalho em crianças com desvio fonológico**. 2006. 87 f. Dissertação (Mestrado em Distúrbio da Comunicação Humana) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2006.

LURIA, A. **Desenvolvimento cognitivo**. São Paulo. Ícone, 1990

LUNARDI, A.L. **Avaliação da memória de trabalho em trabalhadores do comércio varejista**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003.

LOGIE, R.H. **Visuo-spatial working memory**. Hove, UK: Erlbaum, 1995. www.apa.org Acessado em maio de 2006.

LOPES, E. J. ; LOPES, R.; GALERA, C. Memória de trabalho viso-espacial em crianças de 7 a 12 anos. **Estud. psicol.** (Natal), Natal, v. 10, n. 2, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.-4X2005000200007&lng=pt&nrm=iso>>. Acesso em: 18 Jul 2007. Pré-publicação.

MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional**. São Paulo. Atheneu. 1985.

MANDLER, M.; SEEGLER, D.; DAY, J. On the coding of spatial information. **Memory e cognition**, 5, 10-16. 1977.

MATOS, M. A. TOMANARI, G. Y. **A análise do comportamento no laboratório didático**. São Paulo: Manole. 2002

MELIÁ, L. Un modelo causal psicosocial de los accidentes laborales. **Anuario de Psicología**, 29 (3), 25-43, 1999.

MIYAKE, A.; FRIEDMAN, N. P.; RETTINGER, D. A.; SHAH, P.; HEGARTY, M. How are visuospatial working memories, executive functioning, and spatial abilities related? A latent-variable analysis. **Journal of Experimental Psychology: General**, 130(4) 2001.

MENDONZA C. COLOM R. Armazenamento de Curto Prazo e Velocidade de Processamento explicam a relação entre memória de trabalho e o fator g de Inteligência. **Psicologia: Teoria e Pesquisa** Jan-Abr 2006, Vol. 22 n. 1, pp. 113-122

MOTA, M. Uma introdução ao estudo cognitivo da memória a curto prazo: da teoria dos múltiplos armazenadores a memória de trabalho. **Revista estudos de Psicologia**, PUC Campinas, v.17, n 3, p 15-21.2000

NIOCHE, J. P. et alii. **Strategor. Strategie, Structure, Décision, Identité: Politique Générale D'enterpisa**. Inter Editions, 1988.

PARENTE, M.; SPARTA, M.; PALMINI, A. Temporal Perception Disorder and its Influence on Memory: A Case Study of a Patient with Frontal Lobe Lesion. **Psicol. Reflex. Crit.** Porto Alegre, v. 14, n. 2,2001.Disponível em:<http://www.scielo.br/>. Acesso em: 18 July 2007. Pré-publicação.

PARK, C. D.; JAMES C. Q. (1983). Effect of encoding instrutions on children's spatial and color memory: automaticity. **Child Development**, 54, 61-68.

PARK, C. D; PUGLISI, J. T.; LUTZ, R. Spatial memory in the elderly: effects of intencionality. **Journal of Gerontology**, 37, 330-335.1982.

PASQUALI, L. (org.) **Elaboração de instrumentos psicológicos**. São Paulo: Casa do Psicólogo, no prelo.

PASQUALI, L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. **Revista de Psiquiatria Clínica**, 25, 206-213. 1998.

PASQUALI, L. **Psicometria**: teoria dos testes psicológicos.Brasília: LabPAM. 2000

PALMINI, O **Cérebro e as tomadas de decisões**. In: KNAPP, P. **Terapia Cognitiva Comportamental na Prática Clínica**. Artmed. Porto Alegre, 2004.

PEZDEK, K. **Memory for items and their spatial locations by young and elderly adults**. **Developmental Psychology**, 19, 895-900. 1983.

- PLISZKA, S. R. **Neurociência para o clínico de saúde mental**. Porto Alegre: Artmed.2004.
- POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- RASKIN, S. **Tomada de decisão e aprendizagem organizacional**. <http://www.pr.gov.br/batebyte/edicoes/2003/bb1351> acessado em: 22/11/2005.
- REASON, J. Generic error-modelling system (GEMS): a cognitive framework for locating common human error forms. Em: Rasmussen, J.; Duncan, K.; Leplat, J. (Orgs.). **New technology and human error**. (pp. 63-83). New York: John Wiley e Sons. 2007
- RICHARD, J. **Les activités mentales: comprendre, raisonner, trouver des solutions**. Paris: Armand Colin, 1998. 381p.
- RICHARDSON, J. T. Evolving concepts of working memory. Em J. Richardson, R., Engel, L. Hasher, R. Logue, E. Staltzfus e R. Zacks (Orgs.), **Working memory and human cognition** (pp. 2-30). New York: Oxford Press. 1996
- ROSA, S. B. **A integração do instrumento ao campo da engenharia didática: o caso do perspectógrafo**. Florianópolis, 1998. 366 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. 1998
- ROZESTRATEN, R.J.A. **A psicologia do trânsito: conceitos e processos básicos**. São Paulo: EDU/EDUSP, 1988.
- SANTOS F.H., BUENO O.F.A. Validation of the Brazilian Children's Test of Pseudoword Repetition in Portuguese speakers aged 4 to 10 years. **Braz J Med Biol Res**. [serial on the Internet]. 2003 Nov [cited 2007 July 17];36(11): 1533-1547.Available from: <http://www.scielo.br/scielo.879X2003001100012&lng=en&nrm=iso>.
- SALTHOUSE, T. A.;BABCOCK, R. L. Decomposing adult age differences in working memory. **Developmental Psychology**, 27, 763-776. 1991.
- SCHLINDWEIN-ZANINI, R.; Izquierdo, I.; Cammarota, M. ; Portuguez, M. W. Aspectos neuropsicológicos da Epilepsia do Lobo Temporal na infância. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 17, n. 1, mar. p. 46-50, 2009.

SCHLINDWEIN-ZANINI, R. Aspectos psicológicos e neuropsicológicos do idoso. In: ROSA NETO, Francisco (Org.). **Manual de atividade motora para terceira idade**. Porto Alegre: ArtMed, 2009. v. 1. p. 62-73.

SCHLINDWEIN-ZANINI, R. Neuropsicologia e Saúde Mental. **Cad. Bras. Saúde Mental**, Florianópolis, v. 1, n. 1, jan-abr. 2009. CD-ROM.

SILVINO, A. M. D; ABRAHÃO, J. I. O papel das representações implícitas e explícitas na cognição compartilhada. [Resumo]. Em Associação Brasileira de Ergonomia (Org.), **Resumos do VII Congresso Latino Americano de Ergonomia, XII Congresso Brasileiro de Ergonomia**, I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral CD-ROM. Recife: Abergó. 2002

SQUIRE, L.;KANDEL, E. **Memória**: da mente as moléculas. ARTMED. Porto Alegre. 2003.

SHIFFRIN, R. M. **Short-term memory**: A brief commentary. *Memory e Cognition*, 21, 193-197.1993

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHULMANN-HENGSTELER; R.; Demmel, U.; Seitz, K. Visuospatial working memory in children and adults. **Memory e Cognition**, 16, 437-445.1992

TUON, L; PORTUGUEZ;M; COSTA, J. Spatial orientation memory: evaluation in patents with Alzheimer disease and temporal lobe epilepsy. **Arq. Neuro-Psiquiatr.** São Paulo, v. 64, n. 2b, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em: 08 Jan 2008. 10.1590/S0004-282X2006000300026

VON WRIGHT, J.;GEBBARD, P. KARTTUNEM, M. A developmental study of recall of spatial location. **Journal of Experimental Child Psychology**, 20, 181-190. 1975.

XAVIER, G. F. A modularidade da memória e o sistema nervoso. **Psicologia USP**, 4, 61-115. 1999.

XAVIER, G. F. Memória: correlatos anatomo-funcionais. Em R. Nitrini, P. Caramelli e L. L. Mansur (Orgs.), **Neuropsicologia, das bases anatômicas à reabilitação** (pp. 107-126). São Paulo: Clínica Neurológica Hospital de Clínicas FMUSP. 1996

VYGOTSKY, L.S. **Teoria e método em psicologia**. Trad.C.Berliner. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

ZANGIROLANI, Lia Thieme Oikawa et al . Topologia do risco de acidentes do trabalho em Piracicaba, SP. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo,v. 42, n. 2,Apr. 2008 Available from <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034- access on15 July 2009.

WAGAR, B.; DIXON, M. Colored photisms prevent object-substitution masking in digitcolor synesthesia. **Brain and Cognition**, 48, 606-611.2001

WALKER, P.; HITCH, G. J.; DUROE, S. The effect of visual similarity on short-term memory for spatial location: implications for the capacity of visual short-term memory. **Acta Psychologica**, 83, 203-224. 1993.

WHARTON, F. Risk management: basic concepts and general principles. In: ANSELL, Jake, WHARTON, F. **Risk: analysis assessment and management**. England: John Wiley & Sons, Ltd., 1992. 220 p. ISBN 0-471-93464-X.

WATERS, G. S.; CAPLAN, D. The measurement of verbal working memory and its relation to reading comprehension. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, 49A (1), 51-79.1996

WECHSLER, M.; VENDRAM, N.;TREVISAN A.; FURTADO, E.; FRANCO,M.; CABRAL, L.e cols. **Análise da estrutura cognitiva pela bateria Woodcock-Johnson III**. Pôster apresentado no I Congresso de Avaliação Psicológica Gramado, RS. 2005.

WEILL-FASSINA, A. L'Analyse des aspects cognitifs du travail. Em M. Dadoy, C. Heenry, B. Hillau, G. de Terssac, J.-F. Troussier & A. Weill-Fassina (Orgs.), **Les analyses du travail. Enjeux et formes** (pp.193-198). Paris: Cereq. (1990).

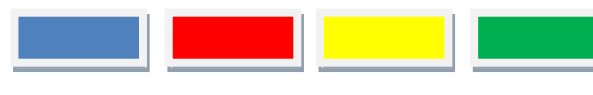
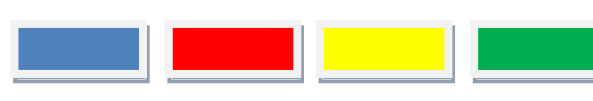
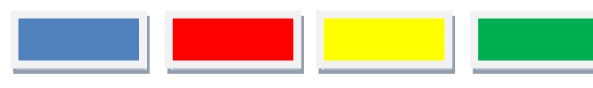
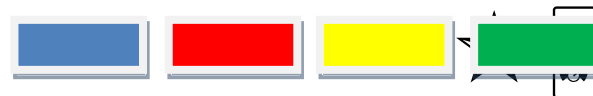
VERNON, P. A. Recent finding in the nature of g. **Journal of Special Education**, 17(3), 388-400.1983

WICKENS, C. D.;HOLLANDS, J. G. **Engineering Psychology and Human Performance**. (3a. ed) Prentice-Hall, 1999.

WILDE, G. **O Limite aceitável de risco: uma nova Psicologia de segurança e da saúde**. Casa do psicólogo. São Paulo. 2005.

APÊNDICE A – TAREFAS DE AVALIAÇÃO DE MEMÓRIA DE TRABALHO




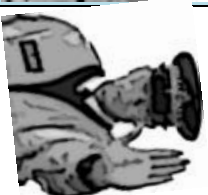


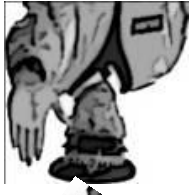







TAREFA 01



A =
E =
Tempo =



TAREFA 02 - PARES INVERTIDOS

Modelo 1	Modelo 2	Resposta
		
		
		
		
		
		
		

TAREFA 03

COLUNA A LETRA	COLUNA B - PALAVRAS
1-	
2-	
3-	
4-	
5-	
6-	

A =

E =

Tempo =

TAREFA 04

A =
E =
Tempo =

Instrumento de medida de Memória de Trabalho - **IMMT**
(Armôa& Cruz,2008)

CAPOTA
SALGADO
SOLDADO
CENSURA
GOLA

MOÇA
MARIDO
ONÇA
DOCE
SOL

SEGUINTE
FOTOGRAFIA
LIGEIRO
GELO
LAGO

JUVENIL
LAJOTA
LEI
LUSTRE
FUTEBOL

GIRAFÁ
GELÉIA
GIRASSOL
JUIZ
JABOTI

MOÇA
MARIDO
ONÇA
DOCE
ENSOLARADO

S U G E O R

Instrumento de medida de Memória de Trabalho - IMMT
(Armôa& Cruz,2008)

R L E A V

Instrumento de medida de Memória de Trabalho - IMMT
(Armôa& Cruz,2008)

L A C P A

Instrumento de medida de Memória de Trabalho - IMMT
(Armôa& Cruz,2008)

O R T E M

Instrumento de medida de Memória de Trabalho - IMMT
(Armôa& Cruz,2008)

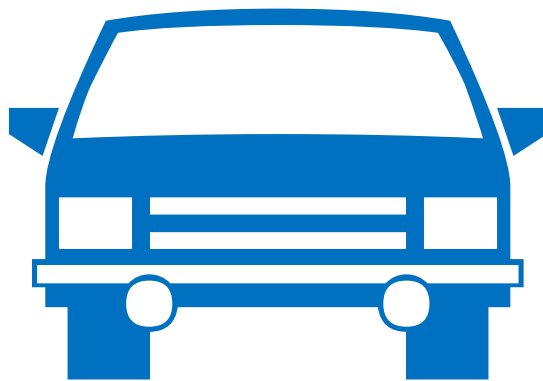
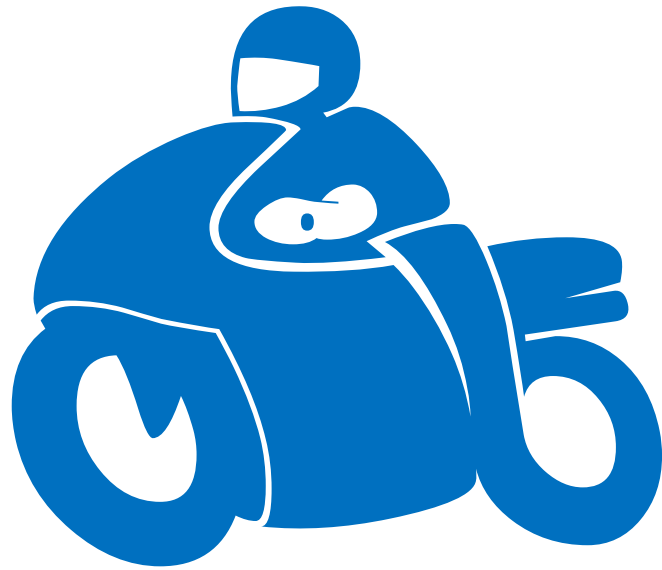
R T O A

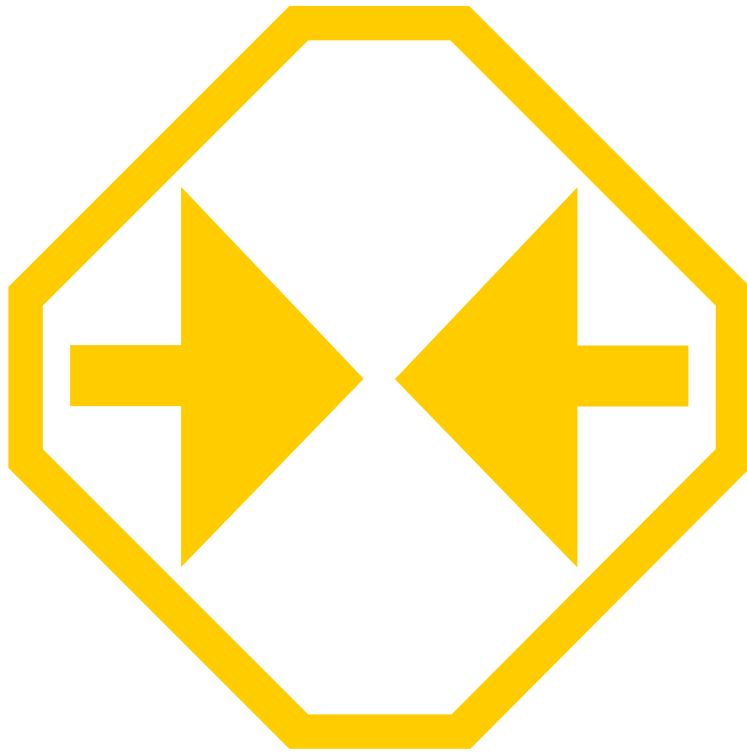
Instrumento de medida de Memória de Trabalho - IMMT
(Armôa& Cruz,2008)

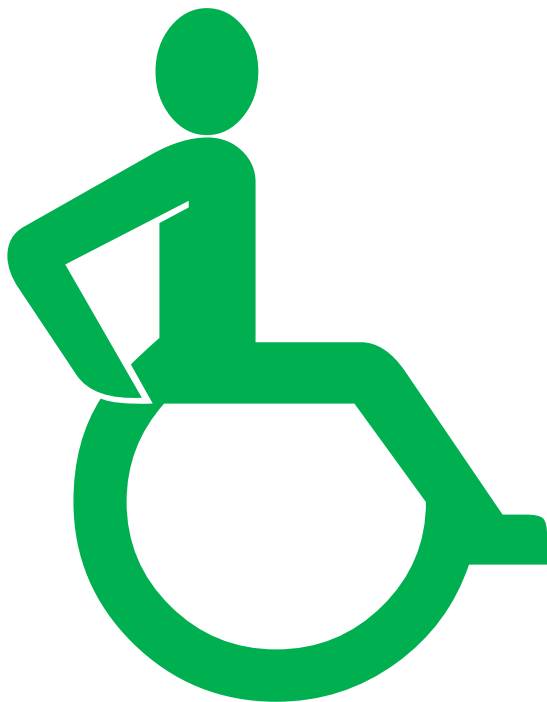
E A R P

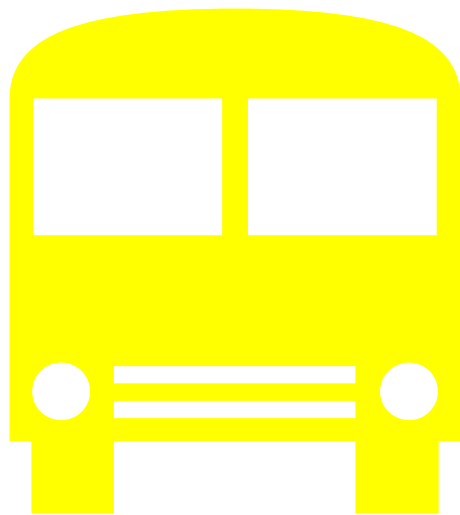
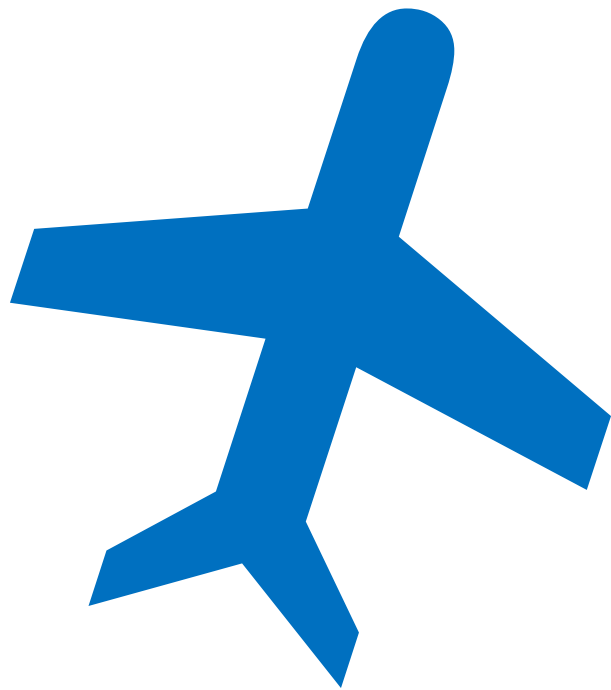
Instrumento de medida de Memória de Trabalho - IMMT
(Armôa& Cruz,2008)











Manual de instrução IMMT

TAREFA 01 Localizar figuras (LF) –

Será apresentado ao participante um cartão com um símbolo de cada vez de forma individual por 3 segundos. Após a observação do mesmo, este deverá localizar o estímulo numa página de resposta composta por outros estímulos sem cor. Simultaneamente a essa tarefa o respondente registrará a cor do símbolo apresentado e assinalado. Assim, prosseguirá com os outros símbolos. As figuras não serão apontadas na ordem da folha de resposta.

Cronometrar o tempo individual da tarefa.

“Eu vou apresentar um cartão com uma figura colorida. **Observe com atenção a figura.** Vocês receberam uma folha de resposta com várias figuras, procurem a figura apresentada, quando encontrarem assinale com um X. Assinale também a cor da figura, na mesma coluna”. Podemos começar? Você compreendeu? (Observar se o candidato compreendeu onde deve assinalar na folha de resposta).

Mostrar a figura marcar no cronômetro 3 segundos. E dizer: agora localizem na folha de resposta.

TAREFA 02 Pares invertidos (PI)

Consiste de um par de estímulos iguais (uma delas invertida), e com posições diferentes, os participantes utilizarão os sinais igual (=) ou diferente(#), para cada situação, a partir do modelo apresentado.

Demonstrar o sinal de = e ≠

Entregar a folha, mostrar ~~na~~ a folha o modelo e a diferença na figura. Na folha de resposta deve assinalar figuras que estão na mesma posição.

“Observe as figuras dos Guardas. Vejam que elas são diferentes. Os guardas estão com as mãos em posições diferentes”.

Apontar e dizer: Este guarda está com a mão direita levantada.

Este outro com a mão esquerda.

Agora olhe as figuras abaixo e assinale = quando os guardas estiverem com a mesma mão levantada ou seja na mesma posição. E = (diferente) quando eles tiverem com a mão em posição diferente.

Anotar o tempo individual da tarefa.

?

TAREFA 3 - Grupo de palavras (GP) - O teste de recordação será o de leitura de grupo de palavras. Os participantes serão instruídos a ler e identificar a letra em comum a estas

palavras escrevê-las nas linhas, e registrar o nome da última palavra. Caso os sujeitos não recordem a última palavra, devem escrever a que lhes vem à mente.

Apresentar a folha de resposta.

Dar as instruções dizendo: Agora vou mostrar um grupo de palavras durante um período de tempo, você deve observar qual a letra comum em todas, ou seja, qual a letra que se repete em todas as palavras.

Anote na folha de resposta, agora escreva a letra, escreva também a última palavra que você leu.

Mostrar o grupo de palavras durante 8 segundos.

Marcar o tempo da tarefa.

TAREFA 4 - Organizar palavras (OP), será apresentado um conjunto de estímulos perceptuais (letras) para os participantes, após observarem devem organizar a letras mentalmente sem a presença dos cartões

Apresentar a folha de resposta.

Dizer: Vou apresentar um cartão com letras por um tempo, observe as letras, forme uma palavra e escreva na folha de resposta.

Apresentar por 8 segundos. Marcar o tempo da tarefa.

APENDICE B- CHECK LIST

CHECK LIST**1) Dados de Identificação**

Data de Nascimento: ____/____/____ Sexo: Masculino () Feminino()

Profissão: _____

Escolaridade (completa): Ensino fundamental () Ensino Médio() Graduação()

Categoria da CNH: A B C D E

Dirige Profissionalmente: () Sim () Não **HÁ QUANTO TEMPO?**Tempo de Habilitação: **POR QUE CATEGORIZADA E NÃO RESPOSTAS BRUTAS**

() até 1 ano

() 1-5 anos

() 5-15 anos

() acima de 15 anos

Check List dos aspectos psicofisiológicos e estilos comportamentais :

Tem ou já teve:	SIM	NÃO
Diabete		
Insuficiência Cardíaca		
Convulsões		
Artrose		
Tonturas		
Naúseas		
Hipertensão		
Depressão		
Mudanças de humor, nervoso		
Ansiedade		
Faz uso de:		
Lentes corretivas		
Aparelho de acuidade auditiva		
Estilos Comportamentais. Quando dirige:		
Por várias horas, tende a ficar desatento		
Tende a ficar sonolento		
Usa a velocidade para sentir adrenalina		
Ao encontrar dificuldade no caminho, culpa outros motoristas		
Fala no celular		
Fuma.		
Faz uso de bebida alcoólica		
Irrita-se com outros motoristas		
Ouve música, faz troca de Cd e busca outras estações de rádio		

Data: ____/____/____

Apendice C (TCLE)

APÊNDICE C– TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE - PARTICIPANTE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Departamento de engenharia de produção e sistemas programa de pós-graduação em engenharia de produção-doutorado

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Sandra Luzia Haerter Armôa, psicóloga e doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), lhe convido a participar do processo de coleta de dados do projeto de pesquisa intitulado: MEMORIA DE TRABALHO E DIREÇÃO VEICULAR NO TRÂNSITO. Contribuição aos estudos em ergonomia cognitiva.

A sua participação na pesquisa consiste em responder a quatro tarefas e um *check list*

O seu nome, ou qualquer dado que possa lhe identificar, não serão usados. A sua participação é absolutamente voluntária, sem qualquer tipo de ônus ou prejuízo à sua saúde física e mental. A pesquisadora está à disposição para qualquer esclarecimento. Mantém-se também o seu direito de desistir da participação a qualquer momento.

Os dados obtidos na pesquisa serão utilizados para posterior publicação de artigos ou trabalhos em eventos científicos.

Após ler este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e aceitar participar do estudo solicito a assinatura do mesmo em duas vias, sendo que uma delas permanecerá com você. Qualquer informação adicional poderá ser obtida junto à pesquisadora, pelo telefone: 067 81168357 ou via e-mail sandra.haerter@gmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos.

Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso _____ .

Assinatura _____ Data, ____/____/____ .

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE - INSTITUIÇÃO)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA



Departamento de engenharia de produção e sistemas programa de pós-graduação em Engenharia da Produção-doutorado

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O..... cito à Rua
nº. na cidade dedo Estado....., está ciente de que será realizada neste órgão a pesquisa intitulada MEMORIA DE TRABALHO E DIREÇÃO VEICULAR NO TRÂNSITO. Contribuição aos estudos em ergonomia cognitiva.

O processo de pesquisa inclui a aplicação de tarefas para avaliar a memória de trabalho nos condutores em processo de reabilitação. Os dados coletados serão utilizados para a pesquisa bem como para publicações de artigos ou trabalhos em eventos científicos afins. Os dados referentes às pessoas e as instituições envolvidas na pesquisa serão mantidos em sigilo.

Sendo assim, autorizo a pesquisadora aqui denominada Sandra Luzia Haerter Armôa doutoranda em Engenharia da Produção pelo Programa de Pós-graduação da Universidade Federal de Santa Catarina, a desenvolver a pesquisa no DETRAN-MS.

Qualquer informação adicional ou esclarecimento acerca deste estudo poderá ser obtido junto à pesquisadora principal, pelo telefone 067 81168357 ou via e-mail sandra.haerter@gmail.com.

Sandra Luzia Haerter Armôa
Pesquisador principal - Doutoranda

Prof. Dr. Roberto Moraes Cruz
Pesquisador Responsável - Orientador

Eu, responsável legal por esta instituição, declaro através deste documento, o meu consentimento para a realização da pesquisa MEMORIA DE TRABALHO E COMPORTAMENTO SEGURO NO TRÂNSITO Contribuição aos estudos em ergonomia cognitiva, a ser realizada neste órgão.

Declaro ainda que estou ciente de seus objetivos e métodos.

..... de de 2008

.....RG.....

Assinatura do Responsável